



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΙΑΤΡΙΚΗΣ
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
«ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΚΑΙ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΒΑΡΕΩΣ
ΠΑΣΧΟΝΤΑ»**



ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**Αναπνευστική φυσικοθεραπεία σε ασθενείς με βαριά λοίμωξη
στην Μονάδα Εντατικής Θεραπείας**

Κίτσιος Σπ. Θεόδωρος

ΤΡΙΜΕΛΗΣ ΣΥΜΒΟΥΛΕΥΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ

Σγάντζος Μάρκος, Αναπληρωτής Καθηγητής Ανατομίας – Ιστορίας της Ιατρικής

Επιβλέπων Καθηγητής

Ζακυνθινός Επαμεινώνδας, Καθηγητής Εντατικής Θεραπείας Μέλος Τριμελούς
Επιτροπής

Μακρής Δημοσθένης, Αναπληρωτής Καθηγητής Εντατικής Θεραπείας

Μέλος Τριμελούς Επιτροπής



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΙΑΤΡΙΚΗΣ
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
«ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΚΑΙ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΒΑΡΕΩΣ
ΠΑΣΧΟΝΤΑ»**



Λάρισα, Ιούνιος 2021

**Respiratory physiotherapy in patients with severe infection
in the INTENSIVE CARE UNIT**

Περιεχόμενα

Σελ.

| | |
|---|----|
| Περίληψη | 6 |
| Summary | 7 |
| 1. Εισαγωγή | 8 |
| 1.1 Επιπλοκές της σοβαρής μορφής της COVID-19..... | 9 |
| Σκοπός – Μέθοδος | 10 |
| 2. Πνευμονία που σχετίζεται με τον αναπνευστήρα | 11 |
| 3. Άσθμα | 15 |
| 3.1 Οδηγίες σχετικά με τη φυσικοθεραπεία και το άσθμα | 16 |
| 3.2 Αναπνευστικές ασκήσεις και άσθμα | 17 |
| 3.3 Σωματική εκγύμναση και άσθμα | 18 |
| 4. Φυσικοθεραπεία για ασθενείς με COVID-19 σε μηχανικό αερισμό και αναπνευστικά χαρακτηριστικά | 20 |
| 4.1 Χαρακτηριστικά | 20 |
| 4.2. Διαχείριση αερισμού | 21 |
| 4.3 Φυσικοθεραπεία θώρακα για ασθενείς με COVID-19 υπό μηχανικό αερισμό | 23 |
| 4.4 Αναπνευστική αποκατάσταση | 25 |
| 4.5 Κινητικότητα και λειτουργική αποκατάσταση | 26 |
| 5. COVID-19 και παρατηρήσεις για την αναπνευστική διαχείριση | 27 |
| 5.1. Φυσικοθεραπεία θώρακος στη διάρκεια του μηχανικού αερισμού. | 27 |
| 5.1.1. Κινητοποίηση των κυψελίδων. | 27 |
| 5.1.2. Μετακίνηση και απομάκρυνση εκκρίσεων από υπογλωττικές περιοχές | 28 |
| 5.1.3. Μετακίνηση και απομάκρυνση βρογχικών εκκρίσεων σε ορθοστατική τοποθέτηση του σώματος | 30 |
| 5.1.4. Υπεραερισμός μέσω αναπνευστήρα | 31 |
| 5.1.5. Νευρομυϊκή αποκατάσταση | 33 |
| 5.2 Φυσικοθεραπεία θώρακα πριν από την αποσωλήνωση | 33 |
| 5.3 Φυσικοθεραπεία θώρακα μετά την αποσωλήνωση | 35 |
| 5.3.1 Ενεργός κύκλος αναπνευστικών τεχνικών | 36 |
| 5.3.2 Χειροκίνητος υπεραερισμός | 37 |
| 5.3.3 EzPAP | 37 |
| 5.3.4 Μηχανική εμφύσηση / εκφύσηση | 38 |
| 5.3.5 Επαγωγή πτυέλων | 38 |

| | |
|--|-----------|
| 5.3.6 Νευρομυϊκή κινητοποίηση | 38 |
| 5.3.7 NIV, CPAP, HFNO | 38 |
| 6. Η εμπειρία φυσικοθεραπευτών από ασθενείς με SARS-CoV-2 | 40 |
| 6.1 Συστάσεις για ασθενείς σε επεμβατικό μηχανικό εξαερισμό | 43 |
| Συμπεράσματα | 49 |
| Βιβλιογραφία | 51 |

Ευχαριστίες

Η παρούσα διπλωματική εργασία εκπονήθηκε στα πλαίσια του Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών “Διαχείριση και Αποκατάσταση Βαρέως Πάσχοντα”, στο Τμήμα Ιατρικής της Σχολής Επιστημών Υγείας του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας. Ως την ελάχιστη δυνατή μνεία με τη παρούσα παράγραφο θα ήθελα και οφείλω να ευχαριστήσω όλους όσους συνέβαλαν στην εκπόνηση αυτής.

Τον επιβλέποντα καθηγητή μου κ. Σγάντζο Μάρκο, Αναπληρωτή Καθηγητή Ανατομίας-Ιστορίας της Ιατρικής, για την πολύτιμη βοήθεια και υποστήριξη του, για τις παραγωγικές υποδείξεις του καθώς και την καθοριστική συμβολή του στη διαμόρφωση ενός κλίματος πλήρους συνεργασίας. Επίσης τον Ιατρό κ. Παπαμιχάλη Παναγιώτη, Παθολόγο-Εντατικολόγο Επιμελητή Α΄- Μ.Ε.Θ. του Γ.Ν.Λ. καθώς και την Ιατρό κ. Ευαγγελία Νέου, Αναισθησιολόγο-Εντατικολόγο Επιμελήτρια Β΄-Μ.Ε.Θ του Γ.Ν.Λ.. Θα ήθελα, τελειώνοντας, να ευχαριστήσω ιδιαίτερα, αν και δεν είναι πια κοντά μας, τον αείμνηστο Ιατρό και φίλο, κ. Τηλέμαχο Ζαφειρίδη, Παθολόγο-Εντατικολόγο Επιμελητή Α΄ - Μ.Ε.Θ. του Γ.Ν.Λ..

Περίληψη

Αντικείμενο: Ένα από τα μείζονα προβλήματα που προκαλεί η COVID-19, είναι η διαχείριση των συνεπειών της αναπνευστικής ανεπάρκειας. Οι φυσικοθεραπευτές που ήρθαν αντιμέτωποι με τη σοβαρότητα της νόσου και με την ένταση που προκάλεσε ο τεράστιος αριθμός περιστατικών, επιχειρούν τώρα να μοιραστούν τις γνώσεις που αποκτήθηκαν στη διάρκεια της μάχης με τον ιό, ενώ είναι πολύ πρόσφατες και δεν έχουν οριστικοποιηθεί.

Στόχος: Σ' αυτή η ανασκόπηση επιχειρείται μια περιγραφή του κρίσιμου ρόλου της φυσικοθεραπείας σε ασθενείς που υπόκεινται σε μηχανικό αερισμό, είτε για να ανακουφιστούν κατά τη διάρκειά του, είτε κατά την αποσωλήνωσή τους. Πρέπει να ανακουφιστούν οι ασθενείς και παράλληλα οι φυσικοθεραπευτές να εκτελέσουν τα καθήκοντά τους με ασφάλεια.

Μέθοδος: Η αναζήτηση στη βάση δεδομένων MEDLINE απέδωσε τις δημοσιεύσεις που έχουν γίνει τους τελευταίους μήνες, κυρίως από χώρες που έχουν πληγεί ιδιαίτερα από το πρώτο κύμα της πανδημίας, όπως η Ιταλία.

Αποτελέσματα: Η φυσικοθεραπεία, κυρίως στην περιοχή του θώρακα, αποδεικνύεται ότι είναι αποτελεσματική για τη βελτίωση της αναπνευστικής λειτουργίας, καθώς οι ασθενείς διαφεύγουν τον κίνδυνο και μπορούν σταδιακά να αποχωρήσουν από τη ΜΕΘ. Υποστήριξη παρέχεται και κατά την οξεία φάση της COVID-19, αλλά δεν γίνεται να εφαρμοστεί σε όλο το εύρος της, γιατί υπάρχουν περιορισμοί, καθώς πρέπει να πραγματοποιηθούν ελιγμοί σε περιβάλλον ΜΕΘ.

Κύρια συμπεράσματα: Δεν υπάρχουν ακόμη οριστικές διαπιστώσεις για την αποτελεσματικότητα του συνόλου των φυσικοθεραπευτικών παρεμβάσεων σε ασθενείς με COVID-19. Απαιτούνται περισσότερες κλινικές μελέτες για να καθοριστούν τόσο τα οφέλη, όσο και οι ενδεχόμενοι κίνδυνοι. Οι τελευταίοι, επειδή αφορούν τόσο στους ασθενείς, όσο και στο προσωπικό που πρέπει να χρησιμοποιεί εξοπλισμό ατομικής προστασίας, περιορίζουν ενδεχομένως το όφελος από τις παρεμβάσεις. Πρέπει λοιπόν να βρεθεί ο καλύτερος συνδυασμός αποτελεσματικότητας και ασφάλειας και γι' αυτό η έρευνα και η συλλογή δεδομένων πρέπει να συνεχιστούν.

Λέξεις – κλειδιά: COVID-19, physiotherapy, acute respiratory distress syndrome, ventilation, extubation

Summary

Object: One of the major problems caused by COVID-19 is the management of the consequences of respiratory failure. Faced with the severity of the disease and the intensity caused by the huge number of cases, physiotherapists are now trying to share the knowledge gained during the fight against the virus, while they are very recent and have not been finalized.

Aim: This review attempts to describe the critical role of physiotherapy in patients undergoing mechanical ventilation, either to be relieved during it, or during intubation. Patients should be relieved and at the same time physiotherapists should perform their duties safely.

Method: A search of the MEDLINE database yielded the publications that have been made in recent months, mainly from countries that have been particularly affected by the first wave of the pandemic, such as Italy.

Results: Physiotherapy, especially in the chest area, proves to be effective in improving respiratory function, as patients avoid risk and may gradually leave the ICU. Support is also provided during the acute phase of COVID-19, but it is not possible to apply it in its entirety, because there are limitations, as maneuvers must be performed in an ICU environment.

Main conclusions: There are no definitive findings yet on the effectiveness of all physiotherapy interventions in patients with COVID-19. More clinical trials are needed to determine both the benefits and the potential risks. The latter, because they concern both patients and staff who have to use personal protective equipment, may limit the benefit of interventions. So the best combination of efficiency and safety must be found, and therefore research and data collection must continue.

Key words: COVID-19, physiotherapy, acute respiratory distress syndrome, ventilation, extubation

1. Εισαγωγή

Η αναπνευστική φυσικοθεραπεία είναι ένας γενικός όρος για μια σειρά τεχνικών που χρησιμοποιούνται για την υποβοήθηση της κάθαρσης των εκκρίσεων των αεραγωγών και της έκτασης των πνευμόνων. Οι τεχνικές που χρησιμοποιούνται συχνά στη ΜΕΘ περιλαμβάνουν την κατάλληλη τοποθέτηση του ασθενούς για τη μετακίνηση και απομάκρυνση των βρογχικών εκκρίσεων από τους αεραγωγούς, χειροκίνητο (πλήξεις, ψηλάφηση) υπεραερισμό των πνευμόνων και πλήξη ή δόνηση του θωρακικού τοιχώματος (ή κλωβού). Ο στόχος της χρήσης αυτών των τεχνικών είναι η διευκόλυνση της μεταφοράς εκκρίσεων και η απομάκρυνσή τους από τους αεραγωγούς, βελτιώνοντας έτσι τον κυψελιδικό αερισμό και την αντιστοιχία αερισμού και αιμάτωσης (Pozuelo-Carrascosa et al., 2018).

Οι Pozuelo-Carrascosa et al. (2018) διευκρινίζουν ότι, στην ανασκόπησή τους έλαβαν υπόψη τη χρήση της αναπνευστικής φυσικοθεραπείας μόνο ως θεραπεία για πνευμονία σχετιζόμενη με αναπνευστήρα (ventilator-associated pneumonia, VAP), οπότε δεν εξέτασαν τη χρήση της για την πρόληψη της VAP. Παρ' όλο που αυτές οι τεχνικές έχουν χρησιμοποιηθεί πολύ συχνά, με συστηματική ανασκόπηση σε μελέτες στη βάση δεδομένων Cochrane από τους Yang et al. (2013) κατέληξε στη διαπίστωση ότι η αναπνευστική φυσικοθεραπεία δε μείωσε τη θνησιμότητα και δεν οδήγησε σε κάποιο όφελος, ως προς το ποσοστό θεραπείας της πνευμονίας σε ενήλικες.

Οι φυσικοθεραπευτές, κυρίως όσοι ασχολούνται με το αναπνευστικό σύστημα, συγκαταλέγονται μεταξύ των επαγγελματιών υγείας που ασχολούνται με τη διαχείριση και τη φροντίδα του πληθυσμού αυτών των ασθενών και διαδραματίζουν βασικό ρόλο στη διαχείριση της μη επεμβατικής υποστήριξης, στις ορθοστατικές αλλαγές στο σώμα, στην κινητοποίηση, καθώς και κατά την αποσωλήνωση, όταν εφαρμόζεται επεμβατική υποστήριξη με μηχανικό αναπνευστήρα.

Οφείλουμε όμως να λάβουμε υπόψη την ταχεία και συνεχή εξέλιξη του επιδημιολογικού πλαισίου. Γι' αυτό οι περιγραφές δεν πρέπει να δημιουργούν περιορισμούς και θα πρέπει να προσαρμόζονται σε νεότερες οδηγίες νοσοκομείων και οργανισμών που διαχειρίζονται ασθενείς με COVID-19, στο ειδικό επαγγελματικό περιβάλλον εργασίας κάθε νοσοκομείου. Θα χρειαστεί περαιτέρω ενημέρωση, καθώς θα παρέχονται επιπλέον στοιχεία σχετικά με τις θεραπευτικές προσεγγίσεις στο άμεσο μέλλον (Lazzeri et al., 2020).

1.1 Επιπλοκές της σοβαρής μορφής της COVID-19

Οι πιο πιθανές πρώιμες επιπλοκές είναι το σύνδρομο οξείας αναπνευστικής δυσχέρειας (acute respiratory distress syndrome, ARDS) και η σηψαιμία/σηπτικό σοκ, η πολυοργανική ανεπάρκεια, η οξεία νεφρική βλάβη και η καρδιακή βλάβη. Αυτές οι επιπλοκές συμβάλλουν στην ανάγκη εισαγωγής σε ΜΕΘ (Sheehy, 2020).

Η πολυνευροπάθεια ασθενών που βρίσκονται σε κρίσιμη κατάσταση (CIP) είναι μια μικτή αισθητικοκινητική νευροπάθεια που οδηγεί σε εκφυλισμό των αξόνων. Μπορεί να συμβεί μετά την COVID-19. Σε μια μελέτη ασθενών που νοσηλεύτηκαν σε ΜΕΘ με ARDS, έως και 46% των ασθενών παρουσίασαν CIP. Η CIP προκαλεί δυσκολία αποσωλήνωσης από το μηχανικό αερισμό, γενικευμένη και συμμετρική αδυναμία (απομακρυσμένη περισσότερο, παρά εγγύτερη, αλλά περιλαμβάνει διαφραγματική αδυναμία, απομακρυσμένη αισθητηριακή απώλεια, ατροφία και μειωμένα, ή και απόντα τενόντια εν τω βάθει αντανakλαστικά. Συνδέεται με πόνο, απώλεια εύρους κίνησης, κόπωση, ακράτεια, δυσφαγία, αγχώδη διαταραχή, κατάθλιψη, διαταραχή μετατραυματικού στρες (PTSD) και γνωστική απώλεια. Οι βιοψίες μυών και οι ηλεκτρομυογραφικές δοκιμασίες μπορούν να συμβάλλουν στη διάγνωση. Ωστόσο, δεν είναι σαφές πόσο συχνά πραγματοποιούνται αυτές οι εξετάσεις σε μονάδες οξείας φροντίδας μετά από COVID-19 (Sheehy, 2020; McNeary et al., 2020; Herridge et al., 2016; Shepherd et al., 2017).

Η μυοπάθεια ασθενών που βρίσκονται σε κρίσιμη κατάσταση (CIM), η οποία εμφανίζεται στο 48% -96% των ασθενών σε ΜΕΘ με ARDS, είναι μια μη νεκρωτική διάχυτη μυοπάθεια με λιπώδη εκφυλισμό, ατροφία των ινών και ίνωση. Συνδέεται με την έκθεση σε κορτικοστεροειδή, ουσίες που προκαλούν παράλυση και σήψη. Η κλινική εικόνα είναι παρόμοια με αυτή της CIP, αλλά με μεγαλύτερη εγγύτητα από ότι η περιφερική αδυναμία και αδυναμία αισθητηριακής προφύλαξης. Για τη CIP και τη CIM, προφυλάσσονται τα κρανιακά νεύρα και οι μύες του προσώπου. Οι ασθενείς αναρρώνουν από μυοπάθεια πληρέστερα και ταχύτερα σε σύγκριση με την πολυνευροπάθεια. Ωστόσο, και με τις δύο παθήσεις, η αδυναμία, η απώλεια της λειτουργικότητας και της ποιότητας ζωής και το μικρό απόθεμα αντοχής, μπορεί να επιμένουν για έως και δύο χρόνια ή ακόμα και περισσότερο (McNeary et al., 2020; Herridge et al., 2016; Shepherd et al., 2017). Αυτές οι παρατεταμένες αλλαγές είναι αναλογικές με την τυχόν υπολειμματική απώλεια πνευμονικής λειτουργίας. Οι ερευνητικές μελέτες σχετικά με τις επιδράσεις της αποκατάστασης μετά τη θεραπεία της οξείας φάσης της νόσου είναι ασαφείς, αλλά υποδηλώνουν ότι απαιτείται ολοκληρωμένη αποκατάσταση σε ασθενείς σε νοσηλεία (Sheehy, 2020).

Το σύνδρομο μετά τη νοσηλεία σε ΜΕΘ περιγράφεται λοιπόν από δύο ξεχωριστές παθήσεις, τη CIP και τη CIM. Σχετίζεται με μειωμένη πνευμονική λειτουργία (περιοριστικό πρότυπο), μειωμένη εισπνευστική μυϊκή δύναμη, έκταση γόνατος που δεν ολοκληρώνεται, περιορισμένη

δύναμη άνω άκρου και λαβής και χαμηλό επίπεδο λειτουργικής ικανότητας. Η βελτίωση παρουσιάζεται σε ένα χρόνο ή περισσότερο (Sheehy, 2020; Ohtake et al., 2018).

Σκοπός - Μέθοδος

Σκοπός της μελέτης είναι η παράθεση των διαπιστώσεων που έχουν γίνει πολύ πρόσφατα, για τον τρόπο εφαρμογής της αναπνευστικής φυσικοθεραπείας σε ασθενείς με COVID-19, των εκτιμήσεων για την αποτελεσματικότητά της, όπως και των μέτρων ασφαλείας που πρέπει να τηρήσουν οι επαγγελματίες, καθώς οι ελιγμοί που απαιτούνται γίνονται στην κλίνη του ασθενούς.

Η μάχη για την αντιμετώπιση της πανδημίας βρίσκεται σε εξέλιξη, επομένως και οι γνώσεις των φυσικοθεραπευτών εξελίσσονται αντίστοιχα. Έτσι, πραγματοποιήθηκε ανασκόπηση των έως τώρα δημοσιευμένων μελετών κυρίως στη βάση δεδομένων “PubMed”, αλλά και στις “Cochrane” και “Google scholar”, όπου διαπιστώθηκε ότι οι λεπτομερέστερες πληροφορίες προέρχονται κατά κύριο λόγο από την Ιταλία. Αυτό είναι εύλογο, αν λάβουμε υπόψη το σημαντικό πλήγμα που δέχθηκε η χώρα αυτή, ιδίως κατά το πρώτο κύμα της πανδημίας.

2. Πνευμονία που σχετίζεται με τον αναπνευστήρα

Η πνευμονία που σχετίζεται με τον αναπνευστήρα (ventilator-associated pneumonia, VAP) μπορεί να οριστεί ως πνευμονία που οφείλεται στη νοσηλεία στο νοσοκομείο και αναπτύσσεται σε διασωληνωμένους ασθενείς που υποστηρίζονται με μηχανικό αερισμό για τουλάχιστον 48 ώρες. Με την εφαρμογή VAP καταγράφεται μια από τις υψηλότερες συχνότητες εμφάνισης νοσοκομειακών λοιμώξεων σε μονάδες εντατικής θεραπείας (ΜΕΘ). Συνδέεται με αυξημένη θνησιμότητα, διάρκεια παραμονής στη ΜΕΘ και κόστος υγειονομικής περίθαλψης.

Πολλοί παράγοντες έχουν συσχετιστεί με αυξημένη πιθανότητα ανάπτυξης VAP. Αυτοί περιλαμβάνουν προϋπάρχουσα αναπνευστική νόσο, ύπτια τοποθέτηση σώματος στον ύπνο, μειωμένο επίπεδο συνείδησης, τύπο κυκλώματος αναπνευστήρα και παρουσία ρινογαστρικών, στοματογαστρικών ή ενδοτραχειακών σωλήνων. Ο αριθμός των ενδοτραχειακών διασωληνώσεων είναι επίσης προγνωστικός, όπως και ορισμένοι παράγοντες που σχετίζονται με χειρισμούς από το προσωπικό, όπως το πλύσιμο των χεριών όταν δεν γίνεται σωστά.

Η εμφάνιση της VAP συνδέεται στενά με τον ενδοτραχειακό σωλήνα ή τραχειοσωλήνα που χρησιμοποιείται για την παροχή μηχανικού αερισμού, διότι προκαλεί ερεθισμό του αναπνευστικού βλεννογόνου και ως συνέπεια, αύξηση της ποσότητας της βλέννας. Επιπλέον, οι ασθενείς που υποστηρίζονται με μηχανικό αερισμό μέσω ενδοτραχειακού σωλήνα, γενικά έχουν χαμηλότερα επίπεδα συνείδησης, γεγονός που μειώνει την εκκαθάριση των εκκρίσεων των αεραγωγών, επειδή μειώνεται το αντανακλαστικό του βήχα, αυξάνοντας έτσι τον κίνδυνο αναρρόφησης (Pozuelo-Carrascosa et al., 2018).

Οι υπάρχουσες δημοσιεύσεις παραμένουν ασαφείς σχετικά με τις πιθανές επιδράσεις της αναπνευστικής φυσικοθεραπείας στην πρόληψη της VAP σε διασωληνωμένους ασθενείς που λαμβάνουν μηχανικό αερισμό. Σε συστηματική ανασκόπηση που δημοσιεύθηκε το 2013 διαπιστώθηκε ότι τα αποδεικτικά στοιχεία σχετικά με τις επιδράσεις διάφορων τρόπων εφαρμογής αναπνευστικής φυσικοθεραπείας για διασωληνωμένους ενήλικες ασθενείς που υποβάλλονται σε μηχανικό αερισμό, παραμένουν αμφιλεγόμενα (Stiller, 2013).

Στο ίδιο χρονικό διάστημα, σε ορισμένες οδηγίες κλινικής πρακτικής διατυπώθηκε το συμπέρασμα ότι δεν υπήρχαν επαρκή στοιχεία για τη σύσταση της εφαρμογής αναπνευστικής φυσικοθεραπείας ως ρουτίνα ή ως πρότυπο προληπτικό μέτρο για ασθενείς που είναι γνωστό ότι κινδυνεύουν από VAP (Pozuelo-Carrascosa et al., 2018).

Οι Pozuelo-Carrascosa et al. (2018) ερεύνησαν σε διασωληνωμένους ενήλικες ασθενείς με μηχανικό αερισμό, αν οι τρόποι εφαρμογής αναπνευστικής φυσικοθεραπείας αποτρέπουν την

πνευμονία που σχετίζεται με αναπνευστήρα, αν μειώνουν τη διάρκεια παραμονής στη ΜΕΘ και αν μειώνουν τη θνησιμότητα.

Όσον αφορά τη συχνότητα της αναπνευστικής φυσικοθεραπείας, κυμάνθηκε από δύο έως έξι φορές την ημέρα, ή σε ορισμένες περιπτώσεις, η συχνότητα εξαρτιόταν από την αντίληψη του φυσικοθεραπευτή (Pozuelo-Carrascosa et al., 2018).

Μετά από 48 ώρες μηχανικού αερισμού, αν ένας ασθενής έχει ταυτόχρονα νέα διηθήματα σε ακτινογραφία θώρακος, θετική μικροβιολογική καλλιέργεια από τραχειακές αναρροφήσεις, αυξημένο αριθμό λευκοκυττάρων και πυρετό, τίθεται η διάγνωση.

Η αναπνευστική φυσικοθεραπεία για την οποία υπάρχουν πολλοί τρόποι για να εφαρμοστεί, δεν είχε στατιστικά σημαντική επίδραση στη διάρκεια παραμονής των συμμετεχόντων στη ΜΕΘ, αλλά συσχετίστηκε με σημαντικά χαμηλότερη θνησιμότητα.

Η επίδραση της αναπνευστικής φυσικοθεραπείας στη συχνότητα εμφάνισης της VAP είναι ασαφής, επειδή το στατιστικά μη σημαντικό αποτέλεσμα συνοδεύτηκε από ένα πολύ μεγάλο διάστημα εμπιστοσύνης (95% CI: 0,38 έως 1,07). Το κατώτερο όριο (0,38) δείχνει ότι τα συγκεντρωτικά δεδομένα δεν αποκλείουν την πιθανότητα ότι η αναπνευστική φυσικοθεραπεία θα μπορούσε να μειώσει την συχνότητα εμφάνισης (επίπτωση) της VAP κατά 62%. Αντίθετα, το ανώτατο όριο (1,07) υποδεικνύει ότι τα δεδομένα δεν αποκλείουν την πιθανότητα, η αναπνευστική φυσικοθεραπεία να αυξήσει την συχνότητα εμφάνισης της VAP κατά 7%. Επομένως, δε μπορεί να διατυπωθεί με βεβαιότητα εάν η επίδραση της αναπνευστικής φυσικοθεραπείας στη συχνότητα εμφάνισης της VAP είναι πολύ χρήσιμη, σε μικρό βαθμό επιβλαβής, ή εντοπίζεται οπουδήποτε ενδιάμεσα. Ενώ υπάρχει σχετικά μεγάλος αριθμός δεδομένων, είναι ενδιαφέρον να εξεταστεί το γιατί δε μπορεί να γίνει ακριβέστερη εκτίμηση. Ένα αίτιο θα μπορούσε να είναι τα διαγνωστικά κριτήρια για τη VAP, που δεν είναι όμοια σε τέτοιου είδους μελέτες και μπορεί να συνέβαλαν στη σημαντική διακύμανση των ποσοστών VAP μεταξύ των μελετών. Λίγες από τις μελέτες που περιλαμβάνονται σ' αυτό τον προβληματισμό ανέφεραν εάν η VAP ήταν πρόωγης έναρξης (δηλαδή, συμβαίνει πριν συμπληρωθούν 5 ημέρες μηχανικού αερισμού) ή μεταγενέστερης έναρξης (δηλ. συμβαίνει μετά από 5 ημέρες μηχανικού αερισμού, ή αργότερα). Γενικά, η VAP πρόωγης έναρξης έχει καλύτερη πρόγνωση, ενώ αυτή με μεταγενέστερη έναρξη έχει υψηλότερη θνησιμότητα και σχετίζεται συνήθως με πολυανθεκτικά βακτήρια.

Το αποτέλεσμα για τη διάρκεια της παραμονής σε ΜΕΘ είχε επίσης υψηλό βαθμό αβεβαιότητας. Το μεγάλο διάστημα εμπιστοσύνης δεν απέκλεισε την πιθανότητα, η αναπνευστική φυσικοθεραπεία να μην έχει καμία επίδραση, ή να αυξήσει, ή να μειώσει τη διάρκεια παραμονής στη ΜΕΘ κατά περίπου 2 ημέρες. Επομένως, η έλλειψη ακρίβειας δεν επιτρέπει, είτε να συνιστάται είτε να αποθαρρύνεται η αναπνευστική φυσικοθεραπεία, με βάση την επίδρασή της στη διάρκεια της παραμονής στη ΜΕΘ. Η διάρκεια παραμονής στη ΜΕΘ καθορίζεται από πολλούς παράγοντες, ιδίως λόγω της ετερογενούς φύσης του πληθυσμού ασθενών που νοσηλεύονται σε ΜΕΘ. Σε διαφορετικές χώρες, μπορεί να ισχύει πολύ διαφορετική πρότυπη διαχείριση στη ΜΕΘ, η

οποία μπορεί να αυξήσει περισσότερο τη μεταβλητότητα του τρόπου μέτρησης των εκβάσεων (Pozuelo-Carrascosa et al., 2018).

Με δεδομένη την ευεργετική επίδραση της αναπνευστικής φυσικοθεραπείας στη θνησιμότητα, αλλά και των αβέβαιων επιδράσεων στη συχνότητα εμφάνισης της VAP και στη διάρκεια της παραμονής σε ΜΕΘ, είναι ενδιαφέρον να εξεταστεί εάν η παρέμβαση πρέπει να χρησιμοποιηθεί κλινικά.

Προκαλεί έκπληξη το γεγονός ότι δεν παρατηρήθηκε μια πιο συγκεκριμένη επίδραση στη VAP. Ο ενδοτραχειακός σωλήνας βλάπτει το ανατακλαστικό του βήχα και την κάθαρση των βλεννογόνων και επίσης σχηματίζει μια ελλιπή σφράγιση έναντι εκκρίσεων, πάνω από τον αεροθάλαμο του τραχειοσωλήνα (Lau et al., 2015).

Στις κλινικές δοκιμές που έλαβαν υπόψη τους οι Pozuelo-Carrascosa et al. (2018) χρησιμοποιήθηκαν χειρωνακτικός υπεραερισμός και αναρρόφηση ως μέρος του πρωτοκόλλου θεραπείας, διαδικασίες οι οποίες προκαλούν ευεργετικές αλλαγές στην αναπνευστική μηχανική, σε ασθενείς με VAP. Ο χειρωνακτικός υπεραερισμός βελτιώνει σημαντικά την απόκριση των πνευμόνων, την οξυγόνωση και τον παράπλευρο αερισμό, εάν η τεχνική περιλαμβάνει μια αναπνευστική παύση, η οποία είναι ιδιαίτερα σημαντική στην πνευμονία, επειδή αυτές οι βοηθητικές οδοί βοηθούν στην πρόληψη της κατάρρευσης των τερματικών αναπνευστικών μονάδων, όταν υπάρχει απόφραξη του αεραγωγού τους. Επιπλέον, ο χειρωνακτικός υπεραερισμός βελτιώνει και την κάθαρση της έκκρισης των αεραγωγών (Paulus et al., 2012).

Το τελικό στάδιο με μια γρήγορη απελευθέρωση του σάκου, βελτιώνει την εκπνευστική ροή και μιμείται τη δυναμική εκπνοή, διευκολύνοντας έτσι την κίνηση των εκκρίσεων προς τους κεντρικούς αεραγωγούς. Λαμβάνοντας υπόψη ότι η πνευμονία είναι μια διεργασία που συμβαίνει στο πνευμονικό παρέγχυμα, είναι λογικό να προτείνεται ο συνδυασμός χειρωνακτικού υπεραερισμού με τεχνικές βραδείας εκπνευστικής κάθαρσης, οι οποίες διευκολύνουν την κίνηση των εκκρίσεων από περιφερειακούς αεραγωγούς και θα μπορούσαν να ενισχύσουν τη μεταφορά βλέννας κατά τη διάρκεια συνεδριών θεραπείας. Ο κύριος μηχανισμός των τεχνικών βραδείας εκπνευστικής κάθαρσης για τη βελτίωση της εκκαθάρισης της βλέννας, είναι η δημιουργία εκπνευστικής ροής που υπερβαίνει την εισπνευστική ροή. Η μικροαναρρόφηση είναι ένας από τους πιο σημαντικούς μηχανισμούς στη VAP και έχει προταθεί στους ασθενείς να ξεκουράζονται με ανύψωση κεφαλής στην κλίνη (Pozuelo-Carrascosa et al., 2018).

Το ποσοστό εκδήλωσης VAP σχετίζεται επίσης με τις ημέρες σύνδεσης με τον αναπνευστήρα. Προηγούμενες μελέτες κοόρτης έχουν δείξει ότι η αναπνευστική φυσικοθεραπεία μειώνει τη διάρκεια του μηχανικού αερισμού και της θνησιμότητας σε ασθενείς σε ΜΕΘ (Castro et al., 2013).

Υπό αυτή την έννοια, οι στρατηγικές πρόληψης της VAP περιλαμβάνουν την καθημερινή αξιολόγηση της καταλληλότητας ενός χρονικού σημείου για να πραγματοποιηθεί η αποσωλήνωση, με τήρηση πρωτοκόλλων αποσύνδεσης (Lau et al., 2015).

Η αναπνευστική φυσικοθεραπεία μελετάται από πολλούς ερευνητές, γιατί επικεντρώνεται στις τεχνικές κάθαρσης των αεραγωγών για τη μείωση της περιόδου μηχανικού αερισμού στο ελάχιστο, επειδή η χρήση του αναπνευστήρα είναι από μόνη της ένας παράγοντας κινδύνου για την εκδήλωση VAP. Ίσως η αναπνευστική φυσικοθεραπεία να βελτιώσει τη λειτουργία των αναπνευστικών μυών και να μειώσει τη διάρκεια μηχανικού αερισμού περισσότερο, εάν συμπληρώνεται από την εκγύμναση των αναπνευστικών μυών, για την ενίσχυση της επιτυχούς αποσύνδεσης (Pozuelo-Carrascosa et al., 2018).

Οι κλινικές δοκιμές που ασχολούνται μ' αυτό το πεδίο έρευνας είναι λίγες, με μέτρια ή και χαμηλή μεθοδολογική ποιότητα, με σχετικά μικρά δείγματα, αν και στο σύνολό τους, οι ομάδες ή κοόρτες έχουν σημασία. Οι παρεμβάσεις αναπνευστικής φυσικοθεραπείας παρουσιάζουν μεγάλη ετερογένεια. Επίσης, λίγες μελέτες περιέγραψαν λεπτομερώς τον τρόπο με τον οποίο πραγματοποιήθηκε η παρέμβαση αναπνευστικής φυσικοθεραπείας. Ένας άλλος σημαντικός παράγοντας που περιορίζει την αξία τους ήταν τα διαφορετικά κριτήρια που χρησιμοποιήθηκαν για τη διάγνωση της VAP από κάθε κλινική δοκιμή ξεχωριστά. Τέλος, ορισμένα δείγματα περιλάμβαναν ασθενείς με εγκεφαλικό τραύμα, οι οποίοι μπορεί να διατρέχουν αυξημένο κίνδυνο για VAP και έτσι αυξήθηκε η ετερογένεια μεταξύ των μελετών (Pozuelo-Carrascosa et al., 2018).

Είναι σημαντικό να ληφθεί υπόψη η πρόσφατη ανάπτυξη πρωτοκόλλων αποσύνδεσης και καταστολής (Hodgson et al., 2017), τα οποία μειώνουν τον χρόνο αποσύνδεσης (Blackwood et al., 2014). Στις κλινικές δοκιμές που εντόπισαν οι Pozuelo-Carrascosa et al. (2018) αναφέρθηκαν λίγα στοιχεία σχετικά με τέτοια πρωτόκολλα, επομένως οι επιδράσεις της αναπνευστικής φυσικοθεραπείας σε ΜΕΘ με πρότυπα πρωτόκολλα καταστολής και αποσύνδεσης, είναι ασαφείς. Επίσης, καθώς αυξάνεται ο αριθμός των ΜΕΘ που εφαρμόζουν πρωτόκολλα αποσύνδεσης, η VAP ενδέχεται να εκδηλώνεται ολοένα και λιγότερο.

Συμπερασματικά, η αναπνευστική φυσικοθεραπεία φαίνεται ότι μειώνει τη θνησιμότητα σε ασθενείς με ΜΕΘ. Δεν είναι σαφές εάν αυτό συμβαίνει μέσω της μείωσης της επίπτωσης ή συχνότητας εμφάνισης της VAP και/ή της διάρκειας παραμονής στη ΜΕΘ, επειδή τα διαθέσιμα δεδομένα παρέχουν μόνο πολύ ασαφείς εκτιμήσεις της επίδρασης της αναπνευστικής φυσικοθεραπείας σε αυτές τις εκβάσεις. Είναι σημαντικό ότι, αυτές οι πολύ ανακριβείς εκτιμήσεις περιλαμβάνουν την πιθανότητα πολύ σημαντικών επιπτώσεων στη συχνότητα εμφάνισης VAP και τη διάρκεια παραμονής στη ΜΕΘ. Επομένως, αυτές οι εκβάσεις θα πρέπει να είναι το επίκεντρο περαιτέρω έρευνας σε αυστηρές κλινικές δοκιμές. Ήταν ήδη γνωστό ότι η πνευμονία που σχετίζεται με τον αναπνευστήρα είναι συχνή στους ασθενείς που υποστηρίζονται με μηχανικό αερισμό σε ΜΕΘ. Η πνευμονία που σχετίζεται με τον αναπνευστήρα σχετίζεται με αυξήσεις στη θνησιμότητα, τη διάρκεια παραμονής στη ΜΕΘ και το κόστος της υγειονομικής περίθαλψης.

Αυτό που προσθέτει η μελέτη των Pozuelo-Carrascosa et al. (2018) είναι ότι η αναπνευστική φυσιοθεραπεία φαίνεται να μειώνει τη θνησιμότητα σε ασθενείς στη ΜΕΘ. Δεν είναι σαφές εάν αυτό συμβαίνει μέσω της μείωσης της συχνότητας εμφάνισης πνευμονίας που σχετίζεται με τον αναπνευστήρα ή/και της διάρκειας παραμονής, γιατί τα διαθέσιμα δεδομένα παρέχουν μόνο πολύ ασαφείς εκτιμήσεις για την επίδραση της αναπνευστικής φυσικοθεραπείας σ' αυτές τις εκβάσεις.

3. Άσθμα

Το άσθμα είναι μια φλεγμονώδης διαταραχή με υπεραπόκριση των αεραγωγών, η οποία οδηγεί σε επαναλαμβανόμενα επεισόδια συριγμού, δύσπνοια, σφίξιμο στο στήθος και βήχα, ειδικά κατά τη διάρκεια της νύχτας και νωρίς το πρωί (Bruurs et al., 2013). Το άσθμα αναπτύσσεται κυρίως σε νεαρή ηλικία, αλλά μπορεί να εμφανιστεί και στην ενήλικη ζωή. Ο επιπολασμός του άσθματος είναι περίπου 5-10% στα παιδιά και περίπου 3% στους ενήλικες (Global Initiative for Asthma, 2021).

Το άσθμα έχει σημαντικό αντίκτυπο όσον αφορά την ποιότητα ζωής, επηρεάζει την παρακολούθηση και την απόδοση στο σχολείο ή την εργασία και μειώνει τα επίπεδα δραστηριότητας γενικότερα. Η θεραπεία του άσθματος συνίσταται τόσο στην ιατρική φροντίδα, κυρίως μέσω της εισπνοής φαρμάκων, όσο και σε άλλες μορφές υποστήριξης. Στόχος της θεραπείας είναι η επίτευξη ενός φυσιολογικού τρόπου ζωής με φυσιολογική ικανότητα άσκησης, η αποφυγή σοβαρών εξάρσεων άσθματος και η επίτευξη της βέλτιστης πνευμονικής λειτουργίας, με όσο το δυνατόν λιγότερα συμπτώματα (Global Initiative for Asthma, 2021). Από την εισαγωγή της φαρμακευτικής θεραπείας για το άσθμα και ύστερα, το ενδιαφέρον για άλλες τακτικές αντιμετώπισης που δεν είναι εξ ολοκλήρου ιατρικές, μειώθηκε (Bruurs et al., 2013).

Η μη ιατρική αντιμετώπιση του άσθματος μπορεί να αποτελείται από πτυχές όπως η εκπαίδευση και καθοδήγηση των ασθενών, και διάφορες μορφές φυσικοθεραπείας. Η φυσικοθεραπεία μπορεί να έχει ευεργετικά αποτελέσματα, καθώς οι περισσότεροι ασθματικοί έχουν δυσλειτουργικό πρότυπο αναπνοής και όχι καλή φυσική κατάσταση. Κατά συνέπεια, αυτό μπορεί να προκαλέσει προβλήματα στη συμμετοχή στον αθλητισμό, τη σχολική γυμναστική και το παιχνίδι σε εξωτερικό περιβάλλον (Bruurs et al., 2013).

Την τελευταία δεκαετία, μπορούν να βρεθούν ανασκοπήσεις από τη βάση δεδομένων Cochrane, οι οποίες μελετούν τη φυσικοθεραπεία σε παιδιά και ενήλικες με άσθμα. Εκεί εξετάζεται η επίδραση διαφόρων θεραπειών [(όπως η τεχνική Alexander, ασκήσεις αναπνοής, χειρωνακτική θεραπεία, σωματική εκγύμναση και εκπαίδευση αναπνευστικών μυών (inspiratory muscle training, IMT) σε ασθενείς με άσθμα]. Σε ορισμένες από αυτές τις ανασκοπήσεις (Silva et al., 2013) βρέθηκαν αρκετά σημαντικά αποτελέσματα, αλλά λόγω του μικρού αριθμού των περιλαμβανόμενων μελετών, του μικρού αριθμού ασθενών ανά μελέτη και των διαφορετικών μεθόδων και τρόπων μέτρησης της έκβασης, η αξιοπιστία αυτών των αποτελεσμάτων είναι

περιορισμένη. Από αυτές τις ανασκοπήσεις, μπορεί να συναχθεί το συμπέρασμα ότι έχουν πραγματοποιηθεί πολύ λίγες αξιόπιστες μελέτες για να εξαχθεί συμπέρασμα σχετικά με την αποτελεσματικότητα της φυσικοθεραπείας στο άσθμα (Bruurs et al., 2013).

Παρά τους περιορισμούς των ανασκοπήσεων, ειδικά οι τεχνικές αναπνοής, η IMT και η σωματική εκγύμναση δίνουν πολλές ελπίδες στους ασθματικούς και ασκούνται από πολλούς ασθενείς (Bruurs et al., 2013).

Οι πιο συχνά αναφερόμενοι στόχοι των αναπνευστικών ασκήσεων είναι η «ομαλοποίηση» του αναπνευστικού μοτίβου ή προτύπου, υιοθετώντας ένα βραδύτερο αναπνευστικό ρυθμό με μεγαλύτερη διάρκεια και μείωση της υπερέκπτυξης και του υπεραερισμού. Η εξάσκηση συνεπάγεται επίσης συχνά ενθάρρυνση της ρινικής αναπνοής και ένα πρότυπο διαφραγματικής αναπνοής. Αυτό βασίζεται στην υπόθεση ότι οι ασθενείς με άσθμα έχουν μη φυσιολογικά ή δυσλειτουργικά αναπνευστικά πρότυπα (Bruurs et al., 2013).

3.1 Οδηγίες σχετικά με τη φυσικοθεραπεία και το άσθμα

Μια διεθνής οδηγία (Bott et al., 2009) σχετικά με τη φυσικοθεραπευτική αντιμετώπιση ενήλικων ασθενών, συνιστά αναπνευστικές ασκήσεις σε ασθενείς με άσθμα για αύξηση του ελέγχου της ασθένειας και της ποιότητας ζωής.

Συνιστάται η σωματική εκγύμναση να αυξάνει την φυσική κατάσταση και την καρδιακή αναπνευστική αντοχή, να μειώνει τη δύσπνοια και να βελτιώνει την ποιότητα ζωής. Στην Ολλανδία, υπάρχει κατευθυντήρια οδηγία για γενικούς ιατρούς, για τη θεραπεία παιδιών με άσθμα, η οποία δεν αναφέρει τις θεραπευτικές δυνατότητες σε σχέση με τη φυσικοθεραπεία. Ο πιο σημαντικός λόγος για να μην αναφερθεί αυτή η πιθανότητα, είναι η έλλειψη στοιχείων. Ωστόσο, με την κατευθυντήρια οδηγία για τη θεραπεία ενηλίκων με άσθμα συμβουλεύονται οι ασθενείς να ασκούνται για περίπου 30 λεπτά την ημέρα, για να αυξήσουν την φυσική κατάσταση και την καρδιο-αναπνευστική αντοχή. Εάν αυτό δεν φέρει αποτέλεσμα, ο γενικός ιατρός μπορεί να εξετάσει το ενδεχόμενο να παραπέμψει τον/την ασθενή σε φυσικοθεραπευτή (Global Initiative for Asthma, 2021). Η Ολλανδική επαγγελματική ένωση φυσικοθεραπείας (Royal Dutch Society of Physiotherapy, KNGF) έχει διατυπώσει την κατευθυντήρια οδηγία «Άσθμα στα παιδιά». Η οδηγία έχει διατυπωθεί βάσει συναίνεσης και περιγράφει τη διαγνωστική και θεραπευτική διαδικασία σε παιδιά. Οι στόχοι της θεραπείας είναι η προώθηση της συμμόρφωσης με τη φαρμακευτική αγωγή, η βελτίωση της ανοχής στην άσκηση, των αναπνευστικών συνθηκών και της κάθαρσης των αεραγωγών (Bruurs et al., 2013).

Συμπερασματικά, υπάρχει μεγάλη αβεβαιότητα σχετικά με το ρόλο της φυσικοθεραπείας σε ασθενείς με άσθμα. Η έρευνα αφορά στις πιο σχετικές επιλογές θεραπείας, όπως ασκήσεις αναπνοής (breathing exercises, BE), εξάσκηση αναπνευστικών μυών (IMT), σωματική εξάσκηση (physical training, PhT) και κάθαρση αεραγωγών (airway clearance, AC) (Bruurs et al., 2013).

Η ανασκόπηση των Bruurs et al. (2013) δείχνει ότι η φυσικοθεραπεία μπορεί να έχει ευεργετικά αποτελέσματα στους ασθματικούς. Τα κύρια ευρήματα είναι ότι η φυσικοθεραπεία μπορεί να βελτιώσει την ποιότητα ζωής στη συγκεκριμένη ασθένεια, την καρδιοπνευμονική φυσική κατάσταση και τη μέγιστη εισπνευστική πίεση, και να μειώσει τα συμπτώματα και τη χρήση φαρμάκων (Bruurs et al., 2013).

3.2 Αναπνευστικές ασκήσεις και άσθμα

Οι αναπνευστικοί μύες μπορούν να εκπαιδευτούν τόσο για τη δύναμη, όσο και για την αντοχή με μια εξωτερική συσκευή για την ανάπτυξη αντίστασης (Silva et al., 2013). Η βρογχοσυστολή που προκαλείται από την άσκηση (EIB) καθώς και η χρόνια βρογχοσυστολή σε ασθματικούς, σχετίζονται με αυξημένο μυϊκό έργο. Είναι λογικό να υποδηλώνεται ότι η αύξηση της δύναμης των αναπνευστικών μυών σε άτομα με άσθμα, μπορεί να μειώσει την ένταση της δύσπνοιας και να βελτιώσει την ανοχή στην άσκηση (Turner et al., 2011). Είναι πιθανό να σημειωθεί απώλεια μυϊκής μάζας, συμπεριλαμβανομένων των αναπνευστικών μυών, σε ασθματικούς, η οποία σχετίζεται με τις επιδράσεις της θεραπείας με κορτικοστεροειδή (Silva et al., 2013). Επομένως, αυτός μπορεί να είναι ένας κατάλληλος στόχος που μπορεί να επιτευχθεί με εκγύμναση, με τη βοήθεια φυσικοθεραπευτή (Bruurs et al., 2013).

Η ανασκόπηση των Bruurs et al. (2013) δείχνει ότι έχει αναφερθεί σε κλινικές δοκιμές βελτίωση στην ποιότητα ζωής και μείωση της χρήσης φαρμάκων και του αναπνευστικού ρυθμού. Επιπλέον, διαπιστώθηκε ότι οι ασκήσεις αναπνοής μπορούν να μειώσουν τα συμπτώματα, τον υπεραερισμό, το άγχος και την κατάθλιψη. Προηγούμενες μελέτες καταλήγουν επίσης στο συμπέρασμα ότι η εκγύμναση στην αναπνοή μπορεί να βελτιώσει τα συμπτώματα, την ποιότητα ζωής και να μειώσει τη χρήση βρογχοδιασταλτικών διάσωσης, όταν υπάρχει ξαφνική επιδείνωση (Bruurs et al., 2013).

Στην ανασκόπηση των Silva et al. (2013) για την IMT, συνάγεται ότι η τελευταία μπορεί να βελτιώσει την PImax (Pressure Inspiration maximum, Μέγιστη Εισπνευστική Πίεση), αλλά δεν υπήρχαν επαρκή στοιχεία που να υποδηλώνουν ότι θα μπορούσε να προσφέρει οποιαδήποτε κλινικά οφέλη σε ασθενείς με άσθμα. Εκτός από τη βελτίωση της PImax, οι Bruurs et al. (2013) βρήκαν ότι μειώνονται τα συμπτώματα και η χρήση φαρμάκων, ωστόσο αυτό διερευνήθηκε μόνο σε μία μελέτη.

3.3 Σωματική εκγύμναση και άσθμα

Παρ' όλο που η αερόβια άσκηση μπορεί να προκαλέσει βρογχοσυστολή σε ασθενείς με άσθμα, η τακτική σωματική δραστηριότητα και συμμετοχή σε αθλήματα θεωρούνται σημαντικά συστατικά στη συνολική αντιμετώπιση του άσθματος. Ωστόσο, ο φόβος για πρόκληση επεισοδίου δύσπνοιας εμποδίζει πολλούς ασθματικούς να συμμετάσχουν σε δραστηριότητες σωματικής άσκησης. Ένα χαμηλό επίπεδο σωματικής δραστηριότητας οδηγεί με τη σειρά του σε χαμηλό επίπεδο φυσικής κατάστασης. Προγράμματα άσκησης για ασθματικούς έχουν σχεδιαστεί με στόχο τη βελτίωση της φυσικής κατάστασης, του νευρομυϊκού συντονισμού και της αυτοπεποίθησης (Bruurs et al., 2013).

Οι ανασκοπήσεις που αναφέρθηκαν, όσο και αυτή των Bruurs et al. (2013), δείχνουν βελτίωση της καρδιοπνευμονικής αντοχής και φυσικής κατάστασης (VO_2max , μέγιστη πρόσληψη οξυγόνου). Παρ' όλο που άλλες ανασκοπήσεις δεν το απέδειξαν, η ανασκόπηση των Bruurs et al. (2013) διαπίστωσε σημαντικές βελτιώσεις στην ποιότητα ζωής και τα συμπτώματα μετά από σωματική εκγύμναση.

Είναι ενδιαφέρον ότι η έμφαση σε συγκεκριμένους τρόπους μέτρησης της έκβασης έχει αλλάξει με την πάροδο των ετών. Παλαιότερα, η λειτουργία των πνευμόνων ήταν ένας πολύ σημαντικός τρόπος μέτρησης της έκβασης, ενώ συχνά δεν υπήρχαν διαθέσιμα δεδομένα από τις διάφορες μελέτες σχετικά με τα συμπτώματα, την ποιότητα ζωής ή τις παροξύνσεις του άσθματος. Σε πρόσφατες μελέτες γίνεται ακριβώς το αντίθετο. Οι υποκειμενικοί τρόποι μέτρησης της έκβασης έχουν γίνει όλο και πιο σημαντικοί, καθώς αυτό είναι το πιο σημαντικό για τον ασθενή (Bruurs et al., 2013).

Η ανασκόπηση των Bruurs et al. (2013) δείχνει ότι η επίδραση της φυσικοθεραπείας σε παιδιά που πάσχουν από άσθμα δεν έχει μελετηθεί επαρκώς, ενώ αυτή είναι η ομάδα ασθενών στην οποία ξεκινούν συχνότερα οι αναφορές για άσθμα, στην οποία η συμμετοχή στον αθλητισμό και στο σχολείο έχει μεγάλη σημασία και όπου, κατά συνέπεια, μπορεί να επιτευχθεί μεγάλο όφελος. Στην ανασκόπηση των Bruurs et al. (2013) μπορεί να εξαχθεί ένα συμπέρασμα σχετικά με την πρόσθετη αξία των σωματικών ασκήσεων που απευθύνονται συγκεκριμένα σε παιδιά με άσθμα, αλλά για τις ασκήσεις αναπνοής και την IMT αυτό θα είναι δύσκολο.

Οι ΒΕ μπορούν να βελτιώσουν την ποιότητα ζωής (QoL) για συγκεκριμένες ασθένειες, να μειώσουν τα συμπτώματα, τον υπεραερισμό, το άγχος και την κατάθλιψη, τον χαμηλότερο αναπνευστικό ρυθμό και τη χρήση φαρμάκων. Η εκγύμναση εισπνευστικών μυών (IMT) μπορεί να βελτιώσει την αναπνευστική πίεση (πνευμονική υπέρταση, δηλ. υψηλή πίεση στις πνευμονικές αρτηρίες, ή πίεση αέρα μέσα στις κυψελίδες;) και μπορεί να μειώσει τη χρήση φαρμάκων και τα συμπτώματα. Η PhT μπορεί να μειώσει τα συμπτώματα, να βελτιώσει την QoL και να βελτιώσει την καρδιοπνευμονική αντοχή και φυσική κατάσταση (Bruurs et al., 2013).

Συμπερασματικά, η φυσικοθεραπεία μπορεί να βελτιώσει την QoL, την καρδιοπνευμονική φυσική κατάσταση και την αναπνευστική πίεση και να μειώσει τα συμπτώματα και τη χρήση

φαρμάκων. Χρειάζονται περισσότερες μελέτες και διερεύνηση συνδυασμών τεχνικών για την επιβεβαίωση αυτών των ευρημάτων, όπως και να βρεθούν λύσεις για ορισμένους περιορισμούς που προκαλούν οι ίδιες οι μελέτες.

Οι σχεδιασμοί των τυχαιοποιημένων ελεγχόμενων κλινικών δοκιμών από τις οποίες αναμένεται να εξαχθούν συμπεράσματα, είναι πολύ διαφορετικοί. Όχι μόνο έχουν χρησιμοποιήσει διαφορετικούς τρόπους μέτρησης της έκβασης, αλλά και η ομάδα ελέγχου ή μάρτυρες, η διάρκεια της εκγύμνασης και το περιεχόμενο της άσκησης σε κάθε μελέτη, είναι διαφορετικά. Αν και οι ίδιοι τρόποι μέτρησης της έκβασης χρησιμοποιούνται σε διαφορετικές κλινικές δοκιμές, συχνά οι μετρήσεις γίνονται με διαφορετικό τρόπο. Η διάρκεια της άσκησης που χρησιμοποιείται στις μεμονωμένες μελέτες για τις αναπνευστικές ασκήσεις, και η σωματική εκγύμναση, είναι πολύ διαφορετικές. Ένα εύρος τεσσάρων έως 28 εβδομάδων παρατηρείται στις ασκήσεις αναπνοής και, για σωματικές ασκήσεις, έξι έως 16 εβδομάδες. Επιπλέον, η εκγύμναση με σωματικές ασκήσεις ποικίλλει σε διάρκεια και συχνότητα για κάθε κλινική δοκιμή. Για παράδειγμα, μια ομάδα εκπαιδεύτηκε επί 30 λεπτά, δύο φορές την εβδομάδα, ενώ μια άλλη ομάδα εκπαιδεύτηκε επί 90 λεπτά, τρεις φορές την εβδομάδα. Οι μελέτες χρησιμοποίησαν διαφορετικές ομάδες ελέγχου, όπως με συνηθισμένη φροντίδα, εκπαίδευση, άλλες αναπνευστικές ασκήσεις ή υγιείς μάρτυρες. Μέσω όλων αυτών των διαφορετικών μεθόδων είναι δύσκολο να συγκριθούν οι διάφορες κλινικές δοκιμές, επομένως οι Bruurs et al. (2013) μπόρεσαν μόνο να περιγράψουν τα αποτελέσματα που βρέθηκαν στις διάφορες μελέτες.

Στην καθημερινή πρακτική, οι φυσικοθεραπευτές χρησιμοποιούν κυρίως συνδυασμούς διαφόρων τεχνικών. Δυστυχώς, οι περισσότερες τυχαιοποιημένες ελεγχόμενες κλινικές δοκιμές διερεύνησαν μεμονωμένες τεχνικές. Από τις 21 κλινικές δοκιμές που εντόπισαν οι Bruurs et al. (2013) μόνο τρεις συνδύασαν διάφορες τεχνικές, όπως των (Mendes et al., 2011). Υπάρχουν λοιπόν πολύ λίγες μελέτες που έχουν εξετάσει την αποτελεσματικότητα των συνδυασμών αυτών των τεχνικών, ενώ αυτοί μπορεί να είναι πολύ ελπιδοφόροι (Bruurs et al., 2013).

Οι Bruurs et al. (2013) μπορούν να συμπεράνουν ότι οι τρεις τεχνικές φυσικοθεραπείας, οι ασκήσεις αναπνοής, η μυϊκή και σωματική εκγύμναση, μπορούν να έχουν ευεργετικά αποτελέσματα στους ασθματικούς. Τα κύρια ευρήματα είναι ότι αυτές οι μορφές φυσικοθεραπείας μπορούν να βελτιώσουν την ποιότητα ζωής στην συγκεκριμένη νόσο, την καρδιοπνευμονική φυσική κατάσταση και τη μέγιστη αναπνευστική πίεση και να μειώσουν τα συμπτώματα και τη χρήση φαρμάκων. Ειδικά για τα παιδιά που πάσχουν από άσθμα, οι Bruurs et al. (2013) συμπεραίνουν ότι η σωματική εκγύμναση μπορεί να βελτιώσει την ποιότητα ζωής για συγκεκριμένες ασθένειες. Έτσι, η φυσικοθεραπεία πρέπει να ενσωματωθεί στη θεραπεία του άσθματος.

Παρ' όλο που οι ανασκοπήσεις έχουν δείξει θετικές επιδράσεις της φυσικοθεραπείας σε ασθενείς με άσθμα, γενικότερα έχουν δημοσιευτεί λίγες μόνο μελέτες. Οι περισσότερες από τις μελέτες επιβεβαιώνουν θετικές επιδράσεις. Χρειάζονται όμως περισσότερες για να επιβεβαιωθούν

τα ευρήματα της ανασκόπησης των Bruurs et al. (2013). Οι νέες μελέτες πρέπει να διερευνήσουν κατά πόσον η φυσικοθεραπεία μπορεί να παίζει ρόλο στη θεραπεία, τόσο σε ενήλικες όσο και σε παιδιά με άσθμα. Θα πρέπει να γίνουν συγκρίσεις συνδυασμών φυσικοθεραπευτικών τεχνικών, όπως αναπνευστικές ασκήσεις, εκγύμναση αναπνευστικών μυών, σωματικής προπόνησης και κάθαρσης των αεραγωγών, με τη συνήθη φροντίδα (Bruurs et al., 2013).

4. Φυσικοθεραπεία για ασθενείς με COVID-19 σε μηχανικό αερισμό και αναπνευστικά χαρακτηριστικά

4.1 Χαρακτηριστικά

Τα αναπνευστικά χαρακτηριστικά της σοβαρής COVID-19 περιλαμβάνουν υποξαιμία και οξεία αναπνευστική ανεπάρκεια. Η COVID-19 σχετίζεται με ασυνήθιστα χαρακτηριστικά όσον αφορά την αναπνευστική μηχανική, με σχετικά καλά συντηρημένη, υψηλή ή χαμηλή συμμόρφωση του αναπνευστικού συστήματος (Li and Xia, 2020).

Επιπρόσθετα, οι αξονικές τομογραφίες (CT) θώρακα ασθενών με COVID-19 αποκάλυψαν διαφορετικά πρότυπα πνευμονικής εμπλοκής: 1) έναν πολυεστιακό φαινότυπο υπεραιμάτωσης, με εικόνα θαμβής υάλου, με κεντροκυτταρικά οζίδια, με όψη ανομοιογενών πυκνώσεων και βρογχόγραμμα με ενδοβρογχική παρουσία αέρα· 2) διαστολή και συμφόρηση των διαφραγματικών τριχοειδών αγγείων, ακολουθούμενη από εξίδρωση στον κυψελιδικό χώρο με διάμεσο πνευμονικό οίδημα· 3) αγγειακή εξίδρωση στο ενδιάμεσο, με βρογχόγραμμα που δείχνει πυκνώσεις πλήρεις αέρα· 4) ινώδης έκκριση ή έκχυση με πολλαπλές πυκνώσεις. και 5) πάχυνση των βρογχικών τοιχωμάτων, του ενδοlobικού διαφράγματος και ανομοιογενείς πυκνώσεις (Li and Xia, 2020). Αυτό εξηγεί γιατί οι ασθενείς με COVID-19 παρουσιάζουν μια εξαιρετικά μεταβλητή κλινική πορεία και γιατί απαιτούνται εξατομικευμένες στρατηγικές αερισμού (Robba et al., 2020).

Κατά συνέπεια, ταυτοποιήθηκαν πρόσφατα διακριτοί φαινότυποι με βάση τόσο τα κλινικά, όσο και τα CT χαρακτηριστικά, ως εξής: 1) φαινότυπος 1 / L τύπος: υψηλή ή φυσιολογική πνευμονική συμμόρφωση που σχετίζεται με σοβαρή υποξαιμία. Αυτός ο φαινότυπος χαρακτηρίζεται από πολλαπλές εστιακές, αδιαφανείς υαλώδεις επιφάνειες. Η θεραπεία πρέπει να περιλαμβάνει παλιρροιακό όγκο 6-8 mL/kg προβλεπόμενου σωματικού βάρους (PBW) και χαμηλή

έως μέτρια θετική τελοεκπνευστική πίεση (PEEP) για την αναδιανομή της πνευμονικής ροής του αίματος και της κυκλοφορικής παράκαμψης· 2) φαινότυπος 2 / L τύπος: χαρακτηρίζεται κυρίως από ανομοιογενώς κατανεμημένη ατελεκτασία, καθώς και από περιβρογχικές αδιαφάνειες, με υπερ-διαχωρισμένες γαιώδεις-υαλώδεις επιφάνειες. Η θεραπεία πρέπει να περιλαμβάνει παλιρροιακούς όγκους 6 mL/kg PBW και μέτρια έως υψηλή PEEP, καθώς και πλευρική ή πρηνή τοποθέτηση· 3) φαινότυπος 3 / H τύπος: εμφάνιση τύπου συνδρόμου που προσομοιάζει αυτό της ARDS, με όψη συρραφής ανομοιογενών τμημάτων, το οποίο χαρακτηρίζεται από κυψελιδικό οίδημα και χαμηλή συμμόρφωση. Η θεραπεία πρέπει να ακολουθεί τις τυπικές οδηγίες για ARDS. Τα στεροειδή, η πρηνής τοποθέτηση και η οξυγόνωση με εξωσωματική μεμβράνη (ECMO) μπορούν να ληφθούν υπόψη για τις πιο σοβαρές περιπτώσεις (Robba et al., 2020; Gattinoni et al., 2020).

Συνοπτικά, η συμβατική ARDS χαρακτηρίζεται από διάχυτη κυψελιδική βλάβη των τριχοειδών μεμβρανών, με οίδημα και ατελεκτασία στις εξαρτώμενες πνευμονικές περιοχές. Εφαρμόζοντας PEEP ή πρηνή θέση, ενεργοποιούνται καταρρέουσες πνευμονικές περιοχές που σχετίζονται με τη βελτίωση της αναπνευστικής μηχανικής και την ανταλλαγή αερίων, ενώ δεν υπάρχουν σημαντικές αλλαγές στην αναδιανομή της περιφερικής πνευμονικής αιμάτωσης. Αντίθετα στην COVID-19, οι βλάβες διαμερισματοποιούνται με λιγότερο οίδημα και πνευμόλυση, διήθηση κυψελιδικών κυττάρων και νέκρωση (Battaglini et al., 2020). Η εφαρμογή PEEP ή πρηνούς θέσης έχει ως αποτέλεσμα την ανακατανομή της διάχυσης, αλλά όχι την κυψελιδική ενεργοποίηση. Υπό αυτή την έννοια, η πνευμονία εξαιτίας της COVID-19 αντιπροσωπεύει ένα «αληθές» πρωτογενές ARDS, όπως ορίστηκε προηγουμένως (Rocco and Pelosi, 2008).

4.2. Διαχείριση αερισμού

Στην αρχή της πανδημίας, η διαχείριση της COVID-19 βασίστηκε στην ταξινόμηση της αναπνευστικής εμπλοκής ως τύπου ARDS (Robba et al., 2020), αποτελούμενη έτσι από χαμηλό παλιρροιακό όγκο (VT; 6 mL/kg PBW) και στατική τελο-εισπνευστική πίεση (<30 cmH₂O), με υψηλή PEEP. Οι αρχικές οδηγίες για τη διαχείριση ασθενών με COVID-19 επιβεβαίωσαν αυτήν τη στρατηγική, συνιστώντας χαμηλό VT αερισμό (4-8 mL/kg PBW) με επίπεδα PEEP τιτλοδοτημένα σύμφωνα με τον περιφερικό κορεσμό οξυγόνου (SpO₂). Ωστόσο, αυτό θα πρέπει να εφαρμόζεται μόνο σε ασθενείς με COVID-19, ARDS τύπου (Robba et al., 2020; Gattinoni et al., 2020).

Ο συνεχής αερισμός θετικής πίεσης στους αεραγωγούς (Continuous Positive Airways Pressure, CPAP) ή ο μη επεμβατικός αερισμός (Non-Invasive Ventilation, NIV) με έντονη αναπνευστική προσπάθεια, μπορεί να είναι επιβλαβής στην COVID-19, καθώς θα μπορούσε να αυξήσει τον κίνδυνο αυτοτραυματικής πνευμονικής βλάβης του ασθενούς (patient self-inflicted lung injury, P-SILI). Όπως προτείνεται από τους Gattinoni et al. (2020), θα πρέπει να αποφεύγονται μεγαλύτερες περίοδοι με μη επεμβατική υποστήριξη αερισμού και να δίδεται προτεραιότητα στη διασωλήνωση, προκειμένου να αποφευχθεί η ανάπτυξη P-SILI, η οποία μπορεί

να επιδεινώσει την πνευμονική βλάβη. Επιπλέον, σε μη διασωληνωμένους ασθενείς, πρέπει να εισαχθεί ένας αεροθάλαμος (μπαλόνι) στον οισοφάγο, για να διατηρηθεί η πίεση κάτω από 15cm H₂O, περιορίζοντας έτσι τον κίνδυνο P-SILI. Από την άλλη πλευρά, πρέπει να δίδεται προσοχή στην πρώιμη διασωλήνωση, καθώς η ενδοτραχειακή διασωλήνωση και ο μηχανικός αερισμός μπορεί επίσης να οδηγήσουν σε βλάβη των πνευμόνων. Επομένως, το αν θα επιλεγεί η πρώιμη διασωλήνωση ή όχι, θα πρέπει να σταθμίζεται προσεκτικά. Οι καρδιακές ανωμαλίες που αναφέρονται στην COVID-19 ενδέχεται να διακριθούν με βάση τον φαινότυπο του ασθενούς. Στον τύπο φαινότυπου 1 / L, η δεξιά καρδιακή ανεπάρκεια εκτιμάται ότι είναι λιγότερο εμφανής από ότι στον τύπο φαινότυπου 3 / H, λόγω των αναμενόμενων χαμηλότερων πιέσεων αερισμού και των παλινδρομικών όγκων που παρέχονται στους πνεύμονες (Guarascino et al., 2020).

Μετά από αυξημένη αναπνευστική προσπάθεια, ο φαινότυπος 1 / I τύπος μπορεί να μειώσει τον όγκο παλμού, ως αποτέλεσμα της κοιλιακής αλληλεξάρτησης, με επακόλουθη διαστολική κοιλιακή διαφραγματική μετατόπιση. Επιπρόσθετα, οι υψηλές πιέσεις και οι παλινδρομικοί όγκοι που εφαρμόζονται σε έναν ανεπαρκώς ενεργοποιούμενο πνεύμονα, όπως παρατηρείται σε αυτό τον φαινότυπο, μπορεί να αποδώσουν αιμοδυναμική αστάθεια και κατακράτηση υγρών (Gattinoni et al., 2020). Από την άλλη πλευρά, όταν εφαρμόζεται αερισμός θετικής πίεσης σε φαινότυπο 3 / H τύπο, ενδέχεται να προκληθούν κοιλιακή διαστολή, ανεπάρκεια τρικυψίας, μειωμένη συστολική λειτουργία δεξιάς καρδιάς και συμπίεση αριστερής καρδιάς, προσδιορίζοντας την αναφερόμενη ως «επαγόμενη από αναπνευστήρα καρδιακή δυσλειτουργία» (Guarascino et al., 2020).

Η ανάγκη για RMs θα πρέπει να εξατομικεύεται με βάση τον φαινότυπο κάθε ασθενούς, καθώς έχουν εντοπιστεί αρκετές περιπτώσεις μειωμένου κλάσματος διαφυγής ή χαμηλής ικανότητας κινητοποίησης των πνευμόνων (Robba et al., 2020). Οι παραδοσιακοί RMs προτιμώνται, αντί για μια σταδιακή στρατηγική PEEP. Η πρηνής τοποθέτηση, η οποία αναδιανέμει τη ροή του πνευμονικού αίματος και τον κυψελιδικό αερισμό για τη βελτίωση της ανταλλαγής αερίων, μπορεί να ληφθεί υπόψη κατά τη διαχείριση των μηχανικά αεριζόμενων ασθενών με νόσο COVID-19. Δεν υπάρχουν ακόμη στοιχεία για την αποτελεσματικότητα της πρηνούς τοποθέτησης στην COVID-19, αν και οι κλινικές γνώσεις υποδηλώνουν ότι η στρατηγική αυτή επιφυλάσσεται μόνο για εκείνους τους υποτύπους ασθενών, οι οποίοι θα πρέπει να ωφεληθούν βάσει των ευρημάτων CT στο θώρακα (Robba et al., 2020). Ωστόσο, η πραγματοποίηση CT σε κάθε ασθενή έγινε ανέφικτη λόγω της υψηλής προσέλευσης των ασθενών (δεκάδες ασθενείς που προσέρχονταν καθημερινά) κατά τη διάρκεια της αιχμής της πανδημίας, περιορίζοντας την ειδική διάγνωση ως προς τον φαινότυπο και τις επακόλουθες θεραπευτικές επιλογές. Επομένως, η κλινική ανάλυση, η ακτινογραφία θώρακος και ο υπέρηχος των πνευμόνων (LUS) θεωρούνται καλύτερες επιλογές για την αξιολόγηση των φαινοτύπων της COVID-19 σε κλινική ασθενή. Η ευαισθησία και η ειδικότητα του LUS σε ασθενείς με COVID-19 δεν έχουν ακόμη καθοριστεί. Έχουν αναγνωριστεί τέσσερα βασικά μοτίβα LUS: 1) 1) κανονικό πρότυπο: Α-γραμμές (A-lines) και <3 Β-γραμμές. 2) ήπια ασθένεια: ≥3 Β-γραμμές με ορισμένες συμβολές και πυκνό υπεζωκότα (φαινότυπος 1-2 και

τύπος I). 3) Β-γραμμές με σπασμένη υπεζωκοτική γραμμή. 4) τυπικό πρότυπο ARDS με υποπλευρική πύκνωση (φαινότυπος 3 και τύπος H). Το LUS δεν μπορεί να θεωρηθεί ως υποκατάστατο της CT, αλλά μπορεί να αποτελεί έγκυρη επιλογή όταν η CT είναι δύσκολο να πραγματοποιηθεί (Denault et al., 2020).

Η πρηγής τοποθέτηση έχει επίσης χρησιμοποιηθεί σε μικρές ομάδες αφυπνισμένων ασθενών με COVID-19 κατά τη διάρκεια αυθόρμητης ή υποβοηθούμενης αναπνοής. Μεταξύ 24 ασθενών σε μία μελέτη, οι 15 ανέχονταν την πρηγή θέση για περισσότερο από 1 ώρα, εκ των οποίων μόνον έξι εμφάνισαν αυξημένο κορεσμό οξυγόνου και οι μισοί από αυτούς επέστρεψαν στα βασικά επίπεδα μετά την τοποθέτηση σε ύπτια θέση. Μεγαλύτερες τυχαιοποιημένες ελεγχόμενες δοκιμές βρίσκονται σε εξέλιξη για να διευκρινιστεί εάν η πρηγής τοποθέτηση κατά τη διάρκεια της αυθόρμητης και υποβοηθούμενης αναπνοής μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη μείωση του ποσοστού διασωλήνωσης. Εάν είναι ωφέλιμο, μπορεί να θεωρηθεί ως μια νέα στρατηγική αναπνευστικής φυσικοθεραπείας για αφυπνισμένους ασθενείς με COVID-19 και ARDS. Τέλος, ένας σημαντικός αριθμός ασθενών με COVID-19 είναι σε θέση να ξεκινήσουν τη διαδικασία αποσωλήνωσης. Τα παραδοσιακά κριτήρια θεωρούνται κατάλληλα και για ασθενείς με COVID-19. Οι ασθενείς που ενδέχεται να είναι επιλέξιμοι για μια δοκιμή αυθόρμητης αναπνοής, θα πρέπει να λαμβάνουν CPT (chest physiotherapy, φυσικοθεραπεία στον θωρακικό κλωβό) πριν και μετά την αποσωλήνωση, καθώς έχουν παρατηρηθεί βελτιωμένα αποτελέσματα σε ασθενείς που υποβλήθηκαν σε αναπνευστική φυσικοθεραπεία γύρω από τον χρόνο αποσωλήνωσης (Lazzeri et al., 2020; Thomas et al., 2020).

Οι NIV, CPAP και η ρινική οξυγονοθεραπεία υψηλής ροής (High-Flow Nasal Oxygen, HFNO) θα πρέπει επίσης να ληφθούν υπόψη, για σύντομες περιόδους μετά την αποσωλήνωση, έως ότου επιτευχθεί πλήρης αυτονομία του αναπνευστικού (Lazzeri et al., 2020).

4.3 Φυσικοθεραπεία θώρακα για ασθενείς με COVID-19 υπό μηχανικό αερισμό

Η φυσικοθεραπεία έχει αποδειχθεί ότι είναι αποτελεσματική για τη βελτίωση της μακροχρόνιας σωματικής λειτουργίας μεταξύ των επιζώντων, μετά από νοσηλεία σε ΜΕΘ. Ωστόσο, το πραγματικό όφελος της φυσικοθεραπείας στο θώρακα, στη ΜΕΘ, παραμένει αμφιλεγόμενο, ειδικά σε εκείνους τους ασθενείς με ήδη διαπιστωμένη κυψελιδική βλάβη (Lazzeri et al., 2020; Thomas et al., 2020). Η ARIR (the Italian Association of Respiratory Physiotherapists, Ιταλική Ένωση Φυσιοθεραπευτών Αναπνευστικού) δημοσίευσε πρόσφατα ένα έγγραφο σχετικά με το ρόλο της φυσικοθεραπείας στο θώρακα, σε ασθενείς με COVID-19 (Lazzeri et al., 2020), υποδηλώνοντας τον περιορισμό ορισμένων διαδικασιών, όπως η διαφραγματική αναπνοή, η βρογχική υγιεινή, οι τεχνικές επανέκτασης των πνευμόνων, η χειρωνακτική κινητοποίηση, η εκγύμναση αναπνευστικών μυών, η ρινική πλύση και η άσκηση, στην οξεία φάση της ασθένειας. Από τις έρευνες που περιλαμβάνονται στη βιβλιογραφία, διατυπώνεται η πρόταση ότι οι ελιγμοί που υπαγορεύονται από τη φυσικοθεραπεία έχουν ως αποτέλεσμα σημαντικές αλλαγές στην

αναπνευστική λειτουργία (Cerqueira-Neto et al., 2013), καθώς και σε αλλαγές της καρδιαγγειακής και εγκεφαλικής αιμοδυναμικής (Cerqueira-Neto et al., 2013), οι οποίες θα μπορούσαν να οδηγήσουν σε δυνητικά βλαβερές συνέπειες (Battaglini et al., 2020).

Η φυσικοθεραπεία για ασθενείς με κρίσιμη ασθένεια γενικά, σε κρίσιμη κατάσταση και μετά από αυτή, βασίζεται σε μια προσέγγιση πολλαπλών συστημάτων, η οποία περιλαμβάνει όχι μόνο φυσικοθεραπεία στο θώρακα, αλλά και μυοσκελετική αποκατάσταση, προκειμένου να μειωθεί η εμφάνιση επιπλοκών, να ενθαρρυνθεί η αποσύνδεση από το μηχανικό αερισμό και να διευκολυνθεί η αποκατάσταση της λειτουργικής αυτονομίας (Thomas et al., 2020). Η βιβλιογραφία που είναι διαθέσιμη για τη φυσικοθεραπεία κατά τη διάρκεια της πανδημίας της COVID-19, ειδικά όσον αφορά τη φυσικοθεραπεία θώρακα σε ασθενείς στη ΜΕΘ, είναι περιορισμένη (Lazzeri et al., 2020).

Οι συμβατικοί ελιγμοί ή χειρισμοί φυσικοθεραπείας θώρακα για ασθενείς σε κρίσιμη κατάσταση γενικά, περιλαμβάνουν τεχνικές κάθαρσης των αεραγωγών, επανέκταση πνευμόνων μέσω ελιγμών κινητοποίησης (recruitment maneuvers, RMs), αλληλεπιδράσεις ασθενών-αναπνευστήρων, εισπνευστικές θεραπείες, αποκατάσταση των επιπέδων υγρασίας και τραχειοστομία και βρογχική αναρρόφηση (Yang et al., 2013). Άλλες εξίσου αποτελεσματικές μέθοδοι, οι οποίες μπορούν να αντικαταστήσουν αυτές τις τεχνικές, έχουν πρόσφατα εντοπιστεί και εισαχθεί στην κλινική πρακτική. Δεδομένου ότι η σοβαρή πνευμονική ασθένεια που σχετίζεται με την COVID-19 μπορεί να οδηγήσει σε μακροχρόνιο μηχανικό αερισμό, με υψηλό ποσοστό θνησιμότητας στη ΜΕΘ, οι Battaglini et al. (2020) πιστεύουν ότι η φυσικοθεραπεία και η κινητοποίηση σε πρώιμο στάδιο μπορεί να είναι απαραίτητες για τη βελτίωση των εκβάσεων.

Η πρώιμη φυσικοθεραπεία, δηλαδή όταν ξεκινά κατά τη διάρκεια του μηχανικού αερισμού, θεωρείται εφικτή και ασφαλής για τη βελτίωση της απόδοσης του ασθενούς και της μακροχρόνιας ποιότητας ζωής (Kayambu et al., 2013), αν και αυτό δεν έχει ακόμη αποδειχθεί στην COVID-19. Μεταξύ των στρατηγικών φυσικοθεραπείας στο θώρακα κατά τον μηχανικό αερισμό, η κάθαρση της βλέννας και οι κυψελιτικοί RMs εφαρμόζονται πολύ συχνά στην κλινική πρακτική. Η παραγωγή πτυέλων αναφέρθηκε στο 34% περίπου των ασθενών με COVID-19 (Guan et al., 2020), υποδηλώνοντας ότι, προωθώντας την κάθαρση της βλέννας κατά τη διάρκεια του μηχανικού αερισμού, οι έγκαιρες παρεμβάσεις φυσικοθεραπείας (όπως μετακίνηση και απομάκρυνση βρογχικών εκκρίσεων από υπογλωττικές περιοχές, στάση σώματος και σε υπεραερισμό από αναπνευστήρα) μπορεί να παράγουν ευεργετικά αποτελέσματα σε αυτόν το νέο πληθυσμό ασθενών σε κρίσιμη κατάσταση (Thomas et al., 2020). Πριν ξεκινήσει η φυσικοθεραπεία θώρακος, οι συνιστούν τη χρήση κατάλληλου προσωπικού προστατευτικού εξοπλισμού, τον περιορισμό του αριθμού των εργαζομένων στο χώρο της υγείας σε έναν γιατρό και έναν φυσικοθεραπευτή, καθώς και την επιλογή ενός θαλάμου αρνητικής πίεσης εάν υπάρχει (Lazzeri et al., 2020; Thomas et al., 2020; Battaglini et al., 2020).

4.4 Αναπνευστική αποκατάσταση

Οι συστάσεις τόσο από την Κίνα, όσο και από την Ιταλία, αναφέρουν ότι για να αποφευχθεί η επιδείνωση της αναπνευστικής δυσχέρειας ή η άσκοπη διασπορά του ιού, η αναπνευστική αποκατάσταση δεν πρέπει να ξεκινήσει πολύ νωρίς (Zhao et al., 2019). Στην οξεία φάση, δεν συνιστάται η διαφραγματική αναπνοή, η αναπνοή σφιγμένου χείλους, η βρογχική υγιεινή, οι τεχνικές έκτασης των πνευμόνων (θετική εκπνευστική πίεση), η αναπνευστική σπειρομετρία, η χειροκίνητη κινητοποίηση του κλωβού του θώρακα, η άσκηση αναπνευστικών μυών και η αερόβια άσκηση. Οι εκκρίσεις δεν αποτελούν συνήθως πρόβλημα μετά την COVID-19. Ωστόσο, συννοσηρές παθήσεις όπως βρογχεκτασία, δευτερογενής πνευμονία ή αναρρόφηση μπορεί να αυξήσουν τις εκκρίσεις. Η μετακίνηση και απομάκρυνση βρογχικών εκκρίσεων σε ορθοστατική τοποθέτηση του σώματος και η ορθοστασία (για σταδιακά αυξανόμενες χρονικές περιόδους) προτείνονται για τη διαχείριση της έκκρισης (Sheehy, 2020).

Στην αποκατάσταση ασθενών που νοσηλεύονται, η αναπνευστική αξιολόγηση θα πρέπει να περιλαμβάνει δύσπνοια, θωρακική δραστηριότητα, διαφραγματική δραστηριότητα και εύρος, δύναμη αναπνευστικού μυός (μέγιστες εισπνευστικές και εκπνευστικές πιέσεις), αναπνευστικό (επαναλαμβανόμενο) πρότυπο και συχνότητα. Θα πρέπει επίσης να εκτιμηθεί η κατάσταση της καρδιάς (Sheehy, 2020; Zhao et al., 2019).

Μετά την οξεία φάση, εάν οι αναπνευστικοί μύες είναι αδύναμοι, η άσκηση των αναπνευστικών μυών θα πρέπει να συμπεριληφθεί. Με βάση τις εκτιμώμενες ανάγκες μπορούν να προστεθούν η βαθιά, αργή αναπνοή, η θωρακική έκταση (με ανύψωση ώμου), η διαφραγματική αναπνοή, η κινητοποίηση αναπνευστικών μυών, τεχνικές κάθαρσης των αεραγωγών (ανάλογα με τις ανάγκες) και συσκευές θετικής αναπνευστικής πίεσης (Zhao et al., 2019). Πρέπει να ληφθεί μέριμνα για να αποφευχθεί η υπερφόρτωση του αναπνευστικού συστήματος και να μην προκληθεί δυσφορία. Μία τυχαιοποιημένη ελεγχόμενη κλινική δοκιμή έδειξε σημαντική βελτίωση της αναπνευστικής λειτουργίας, της αντοχής, της ποιότητας ζωής και της κατάθλιψης, με 2 συνεδρίες των 10 λεπτών αναπνευστικής αποκατάστασης ανά εβδομάδα, για 6 εβδομάδες μετά την έξοδο από ΜΕΘ. Η αποκατάσταση περιλάμβανε άσκηση αναπνευστικών μυών με συσκευή θετικής εκπνευστικής πίεσης, ασκήσεις για να προκληθεί βήχας, διαφραγματική άσκηση (χρησιμοποιώντας 1 έως 3 κιλά βάρους στην κοιλιά σε ύπτια θέση), έκταση του θώρακα και αναπνοή σφιγμένου χείλους. Οι ασθενείς πρέπει να παρακολουθούνται στενά για δύσπνοια, μειωμένη SaO₂ (<95%), αρτηριακή πίεση <90/60 ή >140/90, καρδιακό ρυθμό >100 παλμούς ανά λεπτό, θερμοκρασία >37,2°C, υπερβολική κόπωση, στηθάγχη, έντονο βήχα, θολή όραση, ζάλη, αίσθημα παλμών της καρδιάς, εφίδρωση, απώλεια ισορροπίας και κεφαλαλγία (Sheehy, 2020).

4.5 Κινητικότητα και λειτουργική αποκατάσταση

Η λειτουργική αξιολόγηση θα πρέπει να περιλαμβάνει εύρος κίνησης στις αρθρώσεις των μυών, δοκιμασία μυϊκής δύναμης και ισορροπία (προτείνεται η χρήση της κλίμακας ισορροπίας Berg) (Zhao et al., 2019). Η ικανότητα άσκησης μπορεί να εκτιμηθεί με τη δοκιμή 6 λεπτών βαδίσματος (με συνεχή παρακολούθηση κορεσμού οξυγόνου) και με καρδιοπνευμονική άσκηση. Η λειτουργικότητα και η αναπηρία μπορούν να μετρηθούν με το Διεθνές Ερωτηματολόγιο Σωματικής Δραστηριότητας (the International Physical Activity Questionnaire), την Κλίμακα Σωματικής Δραστηριότητας για τους Ηλικιωμένους (Physical Activity Scale for the Elderly) και τον Δείκτη Barthel για τη μέτρηση των δραστηριοτήτων της καθημερινής ζωής (activities of daily living, ADL) (Sheehy, 2020).

Η φυσικοθεραπεία θα πρέπει να ξεκινά από τη ΜΕΘ και να συνεχίζεται μετά τη μεταφορά σε κέντρο αποκατάστασης, όπου και πάλι θα γίνει νοσηλεία. Η πρώιμη κινητοποίηση θα πρέπει να περιλαμβάνει συχνές αλλαγές στάσης, κινητικότητα στην κλίνη, καθιστική στάση, απλές ασκήσεις στην κλίνη και ADL, με σεβασμό στην αναπνευστική και αιμοδυναμική κατάσταση του ασθενούς. Οι ενεργές ασκήσεις για τα άκρα πρέπει να συνοδεύονται από προοδευτική ενδυνάμωση των μυών (προτεινόμενο πρόγραμμα: 8-12 επαναλήψεις στο μέγιστο φορτίο, 1 έως 3 σετ με ανάπαυση 2 λεπτών μεταξύ των σετ, 3 συνεδρίες την εβδομάδα, για 6 εβδομάδες) (Zhao et al., 2019). Η νευρομυϊκή ηλεκτρική διέγερση μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να βοηθήσει στην ενδυνάμωση. Η αερόβια άσκηση με σκοπό την επαναφορά σε προσαρμογή όπως αυτή ίσχυε πριν την ασθένεια, μπορεί να επιτευχθεί με πεζοπορία εκτός δρόμου, ποδηλασία ή εργονομία βραχίονα, ή με μηχανήμα γυμναστικής τύπου NuStep, που μιμείται την ποδηλασία. Αρχικά, η αερόβια δραστηριότητα πρέπει να διατηρείται σε λιγότερο από 3 μεταβολικά ισοδύναμα έργου. Αργότερα, η προοδευτική αερόβια άσκηση θα πρέπει να αυξάνεται στα 20-30 λεπτά, 3-5 φορές την εβδομάδα. Θα πρέπει να ενσωματωθεί και ένα έργο ισορροπίας. Μελέτες σχετικά με την αποτελεσματικότητα των παρεμβάσεων άσκησης μετά το SARS, έδειξαν ότι υπάρχουν οφέλη για την αντοχή, τη μέγιστη κατανάλωση οξυγόνου και τη δύναμη (Sheehy, 2020).

Η εργοθεραπεία θα πρέπει να επικεντρώνεται στην ADL και στην καθοδήγηση της ADL με τα κατάλληλα εργαλεία, καθώς και σε στοχευμένες παρεμβάσεις για τη διευκόλυνση της λειτουργικής ανεξαρτησίας και την προετοιμασία των ασθενών για εξιτήριο. Οι παθολόγοι της ομιλίας πρέπει να αξιολογούν και να αντιμετωπίζουν τη δυσφαγία και τις διαταραχές της φωνής που οφείλονται σε παρατεταμένη διασωλήνωση και μπορεί επίσης να χρειαστεί να αντιμετωπίσουν θέματα με την αναπνευστική δύναμη και το συντονισμό. Οι εργοθεραπευτές θα πρέπει επίσης να αντιμετωπίσουν τις γνωστικές αλλαγές, ενώ οι παθολόγοι λόγου και ομιλίας θα πρέπει να αντιμετωπίσουν θέματα επικοινωνίας. Από τους Κινέζους έχουν προταθεί τεχνικές της Κινεζικής ιατρικής, όπως το “tai chi”, ο μνημονικός κανόνας 6 χαρακτήρων “Qigong” (συντονισμός μεταξύ

στάσης σώματος, κίνησης και αναπνοής με τη βοήθεια διαλογισμού), η καθοδηγούμενη αναπνοή και το “Baduanjin qigong” (συντονισμός με οκτώ κινήσεις). Πρέπει να συμπεριληφθεί η εκπαίδευση σχετικά με τη σημασία ενός υγιούς τρόπου ζωής και η συμμετοχή σε οικογενειακές και κοινωνικές δραστηριότητες. Μπορεί να απαιτηθούν ψυχολογικές παρεμβάσεις από εργοθεραπευτές, κοινωνικούς λειτουργούς ή ψυχολόγους αποκατάστασης, για ασθενείς με κατάθλιψη, άγχος ή PTSD (Sheehy, 2020; Kho et al., 2020).

5. COVID-19 και παρατηρήσεις για την αναπνευστική διαχείριση

5.1. Φυσικοθεραπεία θώρακος στη διάρκεια του μηχανικού αερισμού

Η φυσικοθεραπεία που ξεκινά έγκαιρα, δηλαδή κατά τη διάρκεια του μηχανικού αερισμού, θεωρείται εφικτή και ασφαλής για τη βελτίωση της απόδοσης του ασθενούς και της ποιότητας ζωής μακροπρόθεσμα (Kayambu et al., 2013), αν και αυτό δεν έχει ακόμη αποδειχθεί στην COVID-19. Μεταξύ των στρατηγικών φυσικοθεραπείας στο θώρακα κατά τον μηχανικό αερισμό, η κάθαρση της βλέννας και οι κυψελιδικοί RMs (recruitment maneuvers, ελιγμοί κινητοποίησης) εφαρμόζονται πολύ συχνά στην κλινική πρακτική. Η παραγωγή πτυέλων αναφέρθηκε σε περίπου 34% των ασθενών με COVID-19 (Guan et al., 2020), υποδηλώνοντας ότι, η προώθηση την κάθαρσης της βλέννας κατά τη διάρκεια του μηχανικού αερισμού, οι έγκαιρες παρεμβάσεις φυσικοθεραπείας (όπως μετακίνηση και απομάκρυνση εκκρίσεων από υπογλωττικές περιοχές, υγιεινή στάση σώματος και υπεραερισμός μέσω αναπνευστήρα) μπορούν να προκαλέσουν ευεργετικές επιδράσεις (Thomas et al., 2020). Πριν ξεκινήσει η φυσικοθεραπεία στο θώρακα, συνιστάται η χρήση κατάλληλου προσωπικού προστατευτικού εξοπλισμού, ο περιορισμός των εργαζόμενων στον χώρο της υγείας σε έναν γιατρό και έναν φυσικοθεραπευτή, καθώς και η επιλογή θαλάμου αρνητικής πίεσης, εάν υπάρχει (Lazzeri et al., 2020; Thomas et al., 2020; Battaglini et al., 2020).

5.1.1. Κινητοποίηση των κυψελίδων

Οι RMs είναι παροδικές αυξήσεις της πνευμονικής πίεσης που μπορεί να εκτείνουν μη αεριζόμενες, ή κακώς αεριζόμενες περιοχές του πνεύμονα, ενώ ταυτόχρονα αυξάνουν τον κίνδυνο

βλάβης των κυττάρων του ενδοθηλίου και αυξημένης διαπερατότητας των τριχοειδών (Silva et al., 2016).

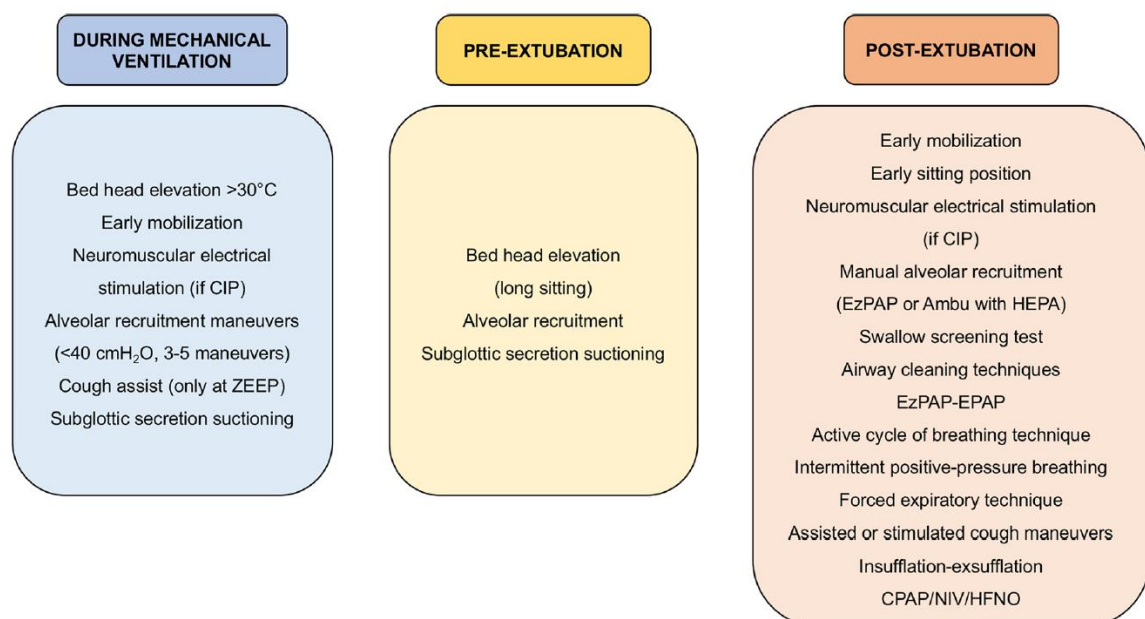
Παρ' όλο που η ενεργοποίηση των κυψελίδων μπορεί να επιτευχθεί μέσω μιας σειράς τεχνικών κατά τη διάρκεια του μηχανικού αερισμού σε ασθενείς σε κρίσιμη κατάσταση γενικά, το κατά πόσον θα πρέπει να χρησιμοποιούνται οι κυψελιδικόι RMs έχει γίνει αντικείμενο εκτεταμένης συζήτησης. Σε ARDS στα πλαίσια πειράματος, οι «βραδείς» RMs έδειξαν έναν πιο ομοιογενή αερισμό του πνεύμονα και οδήγησαν σε πρόβλημα λειτουργίας με μικρότερη πνευμονική βλάβη που προκαλείται από αναπνευστήρα (VILI), σε σύγκριση με τους «ταχείς» RMs (Silva et al., 2013). Σε μια μεγάλη, πολυκεντρική, τυχαιοποιημένη ελεγχόμενη κλινική δοκιμή ασθενών με ARDS, μια στρατηγική βασισμένη σε τιμές RM των πνευμόνων και τιτλοδότηση της PEEP σύμφωνα με την καλύτερη συμμόρφωση του αναπνευστικού συστήματος, είχε ως αποτέλεσμα την αύξηση της θνησιμότητας από όλα τα αίτια, στις 28 ημέρες, σε σύγκριση με τη στρατηγική χαμηλής PEEP (Cavalcanti et al., 2017), προτείνοντας έτσι την αποφυγή αυτού του τύπου κινητοποιήσεων. Έχουν αναγνωριστεί διαφορετικοί αναπνευστικοί φαινότυποι της COVID-19 (Robba et al., 2020; Gattinoni et al., 2020). Όπως προτείνεται πιο πάνω, δε μπορούν όλοι οι φαινότυποι να επωφεληθούν από τους RMs (Robba et al., 2020). Προτείνεται η χρήση του LUS καθώς και η παρακολούθηση της μερικής πίεσης του οξυγόνου κατά τη διάρκεια των RMs, για τον εντοπισμό ασθενών με COVID-19 που ανταποκρίνονται στην κυψελιδική κινητοποίηση, όπως προτείνεται στη βιβλιογραφία, γενικά για ασθενείς σε κρίσιμη κατάσταση. Η εικόνα 2 δείχνει τη χρήση υπερηχογραφήματος πνευμόνων για την αξιολόγηση του RM σε έναν ασθενή με COVID-19 (Battaglini et al., 2020).

5.1.2. Μετακίνηση και απομάκρυνση εκκρίσεων από υπογλωττικές περιοχές

Σε διασωληνωμένους και μηχανικά αεριζόμενους ασθενείς σε κρίσιμη κατάσταση γενικά, ο τραχειακός σωλήνας παρακάμπτει εντελώς τον λάρυγγα, διευκολύνοντας τη διέλευση των μικροβίων στην κατώτερη αναπνευστική οδό, η οποία μπορεί να οδηγήσει σε νοσοκομειακές λοιμώξεις όπως πνευμονία που σχετίζεται με αναπνευστήρα (VAP) και τραχειοβρογχίτιδα. Μέχρι σήμερα, μία από τις πιο τρομακτικές επιπλοκές της λοίμωξης SARS-CoV-2 είναι η δευτερογενής βακτηριακή λοίμωξη. Σε μια αναδρομική μονοκεντρική μελέτη, οι βακτηριακές λοιμώξεις βρέθηκαν στο 43% των ηλικιωμένων ασθενών που είχαν μολυνθεί με SARS-CoV-2 και ήταν ισχυρός προγνωστικός δείκτης του συνολικού κινδύνου θανάτου (Wang et al., 2020).

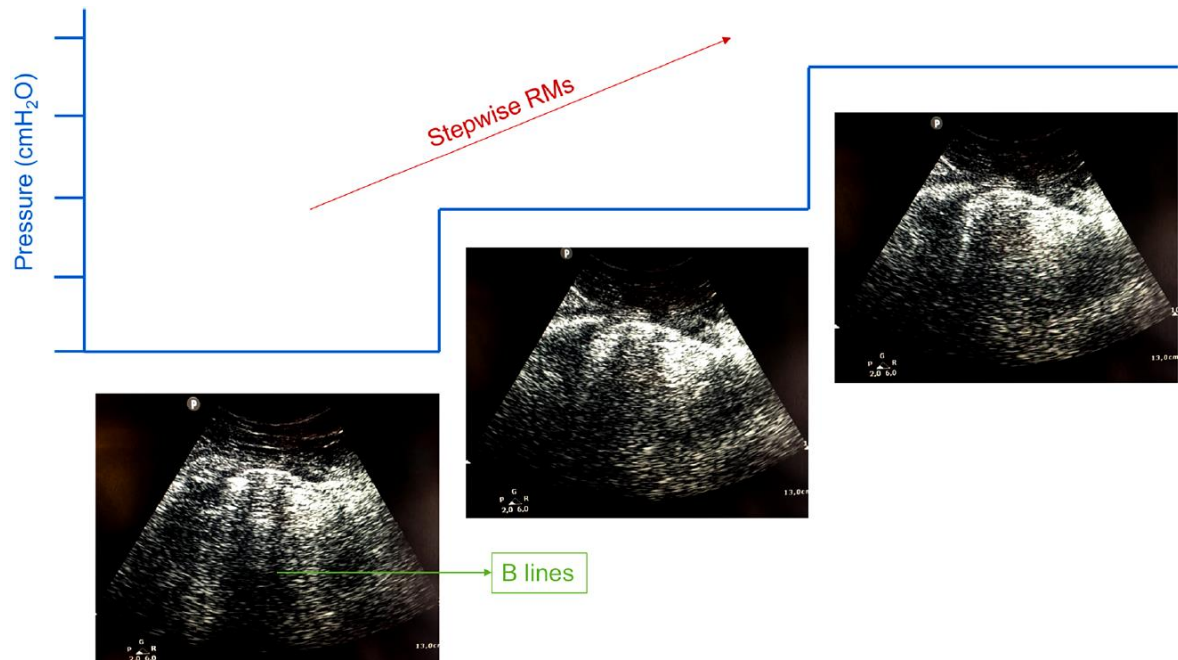
Παρόμοια ευρήματα αναφέρθηκαν σε μια σειρά περιπτώσεων ασθενών με COVID-19. Η μετακίνηση και απομάκρυνση εκκρίσεων από υπογλωττικές περιοχές (SSD) έχει προταθεί να εφαρμόζεται σε ασθενείς σε κρίσιμη κατάσταση γενικά, για τη μείωση του κινδύνου εμφάνισης VAP. Έχει βρεθεί ότι η SSD μειώνει τη συχνότητα εμφάνισης VAP και τη διάρκεια του μηχανικού αερισμού, ενώ δεν βρέθηκαν διαφορές για τη διάρκεια παραμονής σε ΜΕΘ ή για τη θνησιμότητα σε νοσοκομεία και ΜΕΘ. Επιπλέον, η χρήση ενδοτραχειακών σωλήνων με ενσωματωμένο

αεροθάλαμο (μπαλονάκι) πολυουρεθάνης και ελιγμούς SSD, συνέβαλε στη μείωση του κινδύνου VAP πρώιμης και καθυστερημένης έναρξης, σε σύγκριση με την φροντίδα που συνήθως παρέχεται. Η ασφάλεια της εφαρμογής της SSD παραμένει και αυτή αμφιλεγόμενη. Παρόλο που η SSD μπορεί να μειώσει τη συχνότητα εμφάνισης VAP, δεν έχουν διαπιστωθεί οφέλη από μια συγκεκριμένη διάρκεια του μηχανικού αερισμού, τη διάρκεια παραμονής σε ΜΕΘ, τα συμβάντα που σχετίζονται με τον αναπνευστήρα ή τη χρήση αντιβιοτικών, εντείνοντας περισσότερο τις αμφιβολίες και τη συζήτηση σχετικά με τη χρήση αυτής της τεχνικής. Αν και η βιβλιογραφία δεν είναι πειστική σχετικά με τα πραγματικά κλινικά οφέλη της SSD στην COVID-19, οι Battaglini et al. (2020) πιστεύουν ότι μια στρατηγική βασισμένη στην έγκαιρη εφαρμογή φυσικοθεραπείας (που συμπεριλαμβάνει SSD), μπορεί να μειώσει τον κίνδυνο δευτερογενών πνευμονικών λοιμώξεων. Ωστόσο, για την CPT στην COVID-19 δεν φαίνεται ότι αυτή η τεχνική θα πρέπει να ξεκινήσει πολύ νωρίς και αυτό εξηγεί το ότι η SSD πρέπει να εκτελείται μόνο σε κλειστό κύκλωμα αναρρόφησης, προκειμένου να περιοριστεί η διασπορά σταγονιδίων και να αποφευχθεί η απώλεια PEEP (Lazzeri et. al., 2020). Με βάση την άμεση εμπειρία των Battaglini et al. (2020) στην αναπνευστική φυσικοθεραπεία στη ΜΕΘ, προτείνεται μια νέα μέθοδος για την αξιολόγηση αυτού του ελιγμού και τη μείωση του κινδύνου διασποράς αερολύματος. Οι Battaglini et al. (2020) πραγματοποιούν SSD μειώνοντας την πίεση στον ενδοτραχειακό αεροθάλαμο, παρέχοντας έτσι την υπογλωττική αναρρόφηση με ένα κύκλωμα κλειστής αναρρόφησης, ενώ ταυτόχρονα αναρροφάται η στοματική κοιλότητα με ένα άλλο κύκλωμα. Η εμπειρία των Battaglini et al. (2020) δείχνει ότι αυτή η τεχνική περιορίζει την αερογενή διασπορά και εξασφαλίζει πλήρη SSD. Η τεχνική απεικονίζεται στην εικόνα 3.



Εικ. 1. Genova - Αλγόριθμος COVID-19 για αναπνευστική φυσικοθεραπεία κατά τη διάρκεια του μηχανικού αερισμού, πριν από την αποσωλήνωση και μετά από αυτή.

Τεχνικές φυσικοθεραπείας θώρακα που χρησιμοποιούνται συνήθως στη μονάδα COVID-19 κατά τη διάρκεια του μηχανικού αερισμού, πριν και μετά την αποσωλήνωση. CIP, πολυνευροπάθεια σε κρίσιμη νόσο. ZEEP, μηδενική PEEP; PEEP, θετική τελοεκπνευστική πίεση. HEPA, φίλτρο εκπνοής / εκπνοής. EPAP, εκπνευστική θετική πίεση αεραγωγών CPAP, συνεχής θετική πίεση αεραγωγών. HFNO, ρινική παροχή οξυγόνου υψηλής ροής. NIV, μη επεμβατικός αερισμός (Battaglini et al., 2020).



Εικ. 2. Σταδιακοί ελιγμοί κινητοποίησης και υπερηχογράφημα πνευμόνων.

Τα αποτελέσματα της φυσικοθεραπείας θώρακα αξιολογήθηκαν με υπερηχογράφημα πνευμόνων. Το σχήμα αντιπροσωπεύει σταδιακούς ελιγμούς κινητοποίησης (RMs) σε διαφορετικά επίπεδα θετικής τελοεκπνευστικής πίεσης (PEEP) που επέτρεψαν την κινητοποίηση ατελεκτασικών περιοχών ενός ασθενούς με COVID-19 (Battaglini et al., 2020).

5.1.3. Μετακίνηση και απομάκρυνση βρογχικών εκκρίσεων σε ορθοστατική τοποθέτηση του σώματος

Ενώ αυτός ο τρόπος μετακίνησης και απομάκρυνσης έχει εγκαταλειφθεί επειδή απαιτεί σημαντική επένδυση χρόνου και παρέχει μόνο μικρό κλινικό όφελος, η στάση του σώματος των ασθενών εξακολουθεί να θεωρείται μια βέλτιστη και γρήγορη τεχνική για την κινητοποίηση εκκρίσεων και την αύξηση του όγκου των πνευμόνων, της αιμάτωσης και της οξυγόνωσης. Οι ασθενείς με κρίσιμη ασθένεια διατρέχουν υψηλό κίνδυνο νοσοκομειακών λοιμώξεων και η αναρρόφηση βλέννας από τον αεροθάλαμο του ενδοτραχειακού σωλήνα στην κατώτερη αναπνευστική οδό, είναι ο κύριος μηχανισμός για την ανάπτυξη λοιμώξεων που σχετίζονται με αναπνευστήρα. Η θέση του ασθενούς έχει αναγνωριστεί ότι συμβάλλει σημαντικά στις

νοσοκομειακές λοιμώξεις. Σε μια μεγάλη, πολυκεντρική, τυχαιοποιημένη ελεγχόμενη κλινική δοκιμή, σε ασθενείς σε κρίσιμη κατάσταση γενικά, η συχνότητα εμφάνισης της VAP ήταν 0,5% στην πλευρική θέση Trendelenburg και 4% σε θέση ανάκλισης με την κεφαλή της κλίνης υπό γωνία 30-45° πάνω από το οριζόντιο επίπεδο, ενώ δεν βρέθηκαν διαφορές όσον αφορά τη θνησιμότητα σε 28 ημέρες και σε άλλα δευτερογενή αποτελέσματα (Li Bassi et al., 2017b).

Αν και ως τώρα δεν εντοπίζεται συγκεκριμένη βελτίωση ως προς την έκβαση, η θέση σ' αυτή την ανάκλιση ενδέχεται να αυξάνει την υδροστατική πίεση που ασκείται από βακτήρια γύρω από τον ενδοτραχειακό αεροθάλαμο, διευκολύνοντας έτσι τη βαρυτική πνευμονική αναρρόφηση (Li Bassi et al., 2017a). Δεν υπάρχει επίσης οριστικό συμπέρασμα για το αν αυτή η θέση ανάκλισης είναι καλύτερη από την ύπτια θέση, αλλά όταν οι Wang et al. (2016) είχαν συγκρίνει αυτή τη θέση ανάκλισης με την ύπτια θέση, κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι μια υψηλότερη θέση για την κεφαλή (30-60°) μειώνει τον κίνδυνο VAP.

Όπως και στο ARDS, ορισμένοι ασθενείς με COVID-19 χρειάζονται ύπτια τοποθέτηση για ομογενοποίηση της διάχυσης των πνευμόνων και βελτίωση της αναντιστοιχίας εξαερισμού/διάχυσης (Gattinoni et al., 2020). Η τοποθέτηση σε ύπτια θέση μπορεί να μειώσει τον κίνδυνο για VAP με έναν μηχανισμό που δεν έχει αποσαφηνιστεί ακόμη, ο οποίος ενδέχεται να περιλαμβάνει την πρόληψη της μετατόπισης των πνευμονικών παθογόνων του στοματοφάρυγγα και την ευκολότερη μετακίνηση και απομάκρυνση των αναπνευστικών (βρογχικών) εκκρίσεων (Li Bassi et al., 2017a). Σε μια μετα-ανάλυση 1066 ασθενών με ARDS, η τοποθέτηση σε πρηνή θέση οδήγησε σε χαμηλότερη συχνότητα εμφάνισης VAP. Αντίθετα, η πιο πρόσφατη μελέτη που αξιολόγησε τη χρήση της πρηνούς θέσης σε ασθενείς με ARDS διαπίστωσε υψηλότερο ποσοστό VAP στην επιρρεπή ομάδα από ό, τι στην ομάδα ύπτιας και η εμφάνιση VAP στην ομάδα ασθενών πρηνούς θέσης συσχετίστηκε με υψηλότερη θνησιμότητα (Ayzac et al., 2016).

Η δημοσίευση της ARIR που κάνει αναφορά στις θέσεις για την CPT στην COVID-19, προτείνει την έγκαιρη εφαρμογή αλλαγών των στάσεων του σώματος, αν και δεν υπάρχουν διαθέσιμα οριστικά δεδομένα για την COVID-19. Συνοπτικά, οι προαναφερθέντες ελιγμοί τοποθέτησης του σώματος μπορεί να αντιπροσωπεύουν μια σημαντική στρατηγική για τη μείωση του κινδύνου δευτερογενών αναπνευστικών βακτηριακών λοιμώξεων σε μηχανικά αεριζόμενους ασθενείς με COVID-19, διευκολύνοντας την κάθαρση της βλέννας και κινητοποιώντας εκκρίσεις, βελτιώνοντας έτσι τον όγκο των πνευμόνων, την αιμάτωση και την οξυγόνωση (Battaglini et al., 2020).

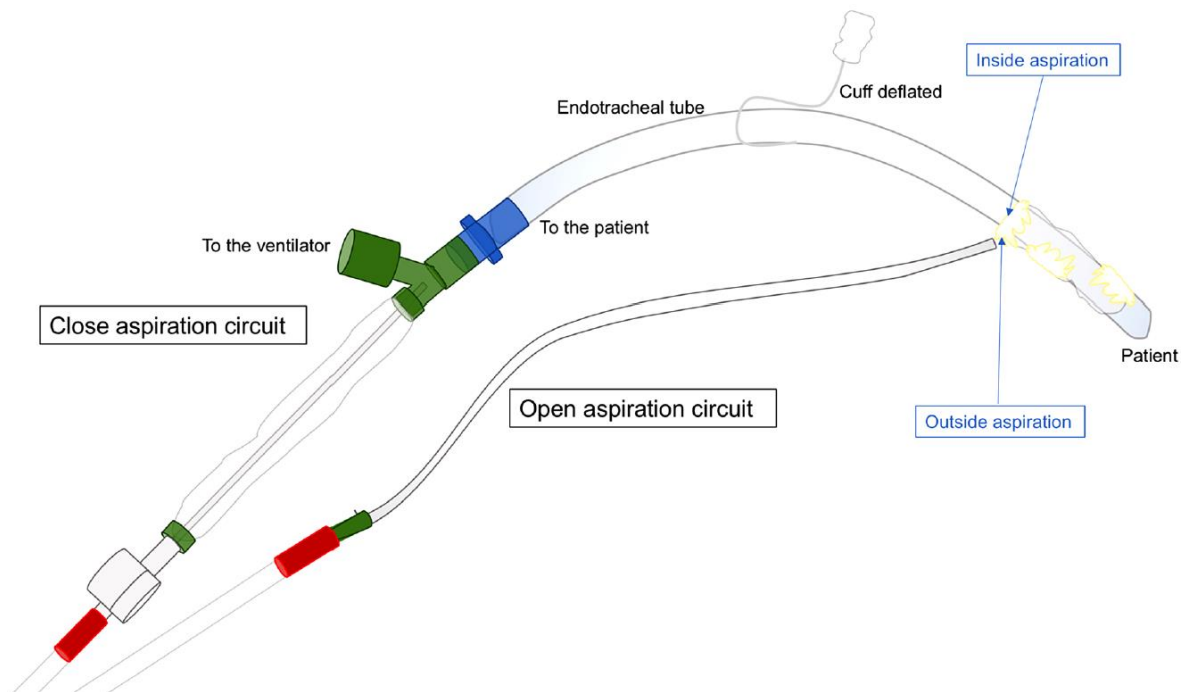
5.1.4. Υπεραερισμός μέσω αναπνευστήρα

Ο υπεραερισμός μέσω αναπνευστήρα είναι μια τεχνική που εφαρμόζεται συνήθως από φυσικοθεραπευτές για την προώθηση της κάθαρσης των αεραγωγών σε μηχανικά αεριζόμενους ασθενείς σε ΜΕΘ. Ο υπεραερισμός μέσω αναπνευστήρα απαιτεί τη χρήση αναπνευστήρα που δημιουργεί πόλωση ρυθμού εκπνευστικής ροής όταν ο μέγιστος ρυθμός εισπνευστικής ροής είναι

μικρότερος από το 90% του μέγιστου ρυθμού εκπνευστικής ροής, με ελάχιστη διαφορά 17 L/min και ρυθμό εκπνευστικής ροής 40 L/λεπτά (Volpe et al., 2008). Πρόσφατα, οι Ribeiro et al. συνέκριναν έξι μοντέλα υπεραερισμού μέσω αναπνευστήρα. Ο αερισμός που ελέγχεται από τον όγκο και ο αερισμός υποστήριξης πίεσης πέτυχαν τη βέλτιστη βαθμολογία αποτελεσματικότητας ($p < 0,05$), με λιγότερες ελλείψεις συγχρονισμού αναπνευστήρα-ασθενούς σε λειτουργία υποστήριξης πίεσης (Ribeiro et al., 2019).

Ωστόσο, εξακολουθεί να είναι αβέβαιο εάν οι ασυγχρονικότητες του αναπνευστήρα σχετίζονται με χαμηλότερου επιπέδου έκβαση (Bruni et al., 2019). Η αποτελεσματικότητα του υπεραερισμού με μη αυτόματο τρόπο έναντι αυτής με αναπνευστήρα, συγκρίθηκε τόσο σε κλινικές, όσο και σε προ-κλινικές συνθήκες. Σε μια πειραματική μελέτη σε χοίρους, ούτε ο χειροκίνητος υπεραερισμός, ούτε αυτός μέσω αναπνευστήρα τροποποίησαν τις πνευμονικές παραμέτρους. Αντίθετα, και οι δύο ελιγμοί μείωσαν σημαντικά την εισπνευστική ροή και αύξησαν τη μέγιστη εκπνευστική ροή έως και 44 L/min (Li Bassi et al., 2019).

Συνοπτικά, η τεχνική υπεραερισμού μέσω αναπνευστήρα μπορεί να εξεταστεί για ασθενείς με COVID-19 σε σοβαρή κατάσταση, για την προώθηση της κάθαρσης των αεραγωγών, αν και οι πραγματικά ευεργετικές επιδράσεις δεν έχουν ακόμη αποδειχθεί (Battaglini et al., 2020).



Εικ. 3. Genova - COVID-19: νέα τεχνική μετακίνησης και απομάκρυνσης βρογχικών εκκρίσεων σε υπογλωττικούς χώρους, σε COVID-19, με τη χρήση ενός συνδυασμού κλειστού και ανοικτού κυκλώματος αναρρόφησης, για ελαχιστοποίηση της αερογενούς διασποράς (Battaglini et al., 2020).

5.1.5. Νευρομυϊκή αποκατάσταση

Η αδυναμία που προκλήθηκε στη ΜΕΘ είναι μια πολύ συνηθισμένη μυϊκή αδυναμία παγκοσμίως, που επηρεάζει περίπου το 50% των ασθενών που τροφοδοτούνται μηχανικά με αέρα για περισσότερο από 48 ώρες. Οι παράγοντες κινδύνου περιλαμβάνουν ανάπαιση στην κλίνη, σήψη και πολυοργανική ανεπάρκεια, υπεργλυκαιμία και χρήση κορτικοστεροειδών και νευρομυϊκών αναστολέων. Η βιβλιογραφία που δημοσιεύθηκε μέχρι σήμερα για ασθενείς σε κρίσιμη κατάσταση με COVID-19, επιβεβαίωσε την ανάγκη για μακροχρόνιο μηχανικό αερισμό, υψηλές δόσεις νευρομυϊκών φαρμακευτικών παραγόντων αποκλεισμού και παρατεταμένη ανάπαιση στο κρεβάτι (C. Robba et al., 2020). Επιπλέον, μία από τις βασικές θεραπευτικές στρατηγικές για αυτούς τους ασθενείς ήταν η πρώιμη χρήση κορτικοστεροειδών (Battaglini et al., 2020), η οποία είναι ένας άλλος σημαντικός παράγοντας κινδύνου που εμπλέκεται στην αδυναμία στη ΜΕΘ (Shang et al., 2020). Οι θέσεις της ARIR (Lazzeri et al., 2020) προτείνουν προσεκτικό σχεδιασμό πρωτοκόλλων για την πρώιμη κινητοποίηση σε ασθενείς με COVID-19, αντί για τυχαία εφαρμογή αυτών των τεχνικών. Η εκγύμναση των αναπνευστικών μυών, η ηλεκτροδιέγερση των μυών και η πρώιμη κινητοποίηση θα μπορούσαν να θεωρηθούν ως βασικές στρατηγικές για την πρόληψη της αδυναμίας στη ΜΕΘ και θα πρέπει να χρησιμοποιείται ορθολογικά για να εξασφαλιστεί ταχεία ανάρρωση όσων μπορούν να επωφεληθούν. Μια συστηματική ανασκόπηση και μια μετα-ανάλυση κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι η εκγύμναση των αναπνευστικών μυών είναι σε θέση να βελτιώσει τη μέγιστη εισπνευστική πίεση και την επιτυχία της αποσωλήνωσης. Ωστόσο, η βελτιωμένη μυϊκή λειτουργία και δύναμη δεν έχουν μεταφραστεί σε βελτιωμένες εκβάσεις στη ΜΕΘ. Μία τυχαίοποιημένη ελεγχόμενη κλινική δοκιμή ανέφερε βελτιωμένη ποιότητα ζωής εντός 2 εβδομάδων από τις παρεμβάσεις, αλλά χρειάζονται περαιτέρω μελέτες για να επιβεβαιωθούν αυτά τα ευρήματα. Ενώ τα στοιχεία για αυτές τις στρατηγικές είναι ακόμη περιορισμένα, η έγκαιρη κινητοποίηση ασθενών σε κρίσιμη κατάσταση είναι εφικτή, ασφαλής και αποδεικνύεται ότι μειώνει τη διάρκεια παραμονής στη ΜΕΘ, όπως επιβεβαιώθηκε πρόσφατα από τις στρατηγικές αποκατάστασης που εφαρμόστηκαν σε ασθενείς με COVID-19 στο Νοσοκομείο San Raffaele στο Μιλάνο, στην Ιταλία. Αυτές βασίστηκαν σε μια διεπιστημονική στρατηγική. Επομένως, θα πρέπει να εξεταστεί και να εφαρμοστεί νωρίς κατά τη διάρκεια της παραμονής στη ΜΕΘ, σε ασθενείς με σοβαρή COVID-19 (Lazzeri et al., 2020; Battaglini et al., 2020).

5.2 Φυσικοθεραπεία θώρακα πριν από την αποσωλήνωση

Όσον αφορά τη διασωλήνωση, η διαδικασία αποσωλήνωσης σε ασθενείς με κρίσιμη ασθένεια COVID-19 θα πρέπει να οργανωθεί προσεκτικά, λαμβάνοντας υπόψη τον υψηλό κίνδυνο παραγωγής αερολύματος (Thomas et al., 2020). Οι εργαζόμενοι στον τομέα της υγειονομικής περίθαλψης θα πρέπει να ξεκινήσουν τη διαδικασία μόνο αφού φορέσουν τον κατάλληλο εξοπλισμό ατομικής προστασίας και, εάν είναι δυνατόν, θα πρέπει να οργανώσουν τη διαδικασία σε δωμάτιο αρνητικής πίεσης με προθάλαμο, για να ελαχιστοποιηθεί η έκθεση (Thomas et al.,

2020). Πριν από την αποσωλήνωση, συνιστάται δοκιμή διαρροής αέρα. Η ενδοτραχειακή αναρρόφηση πρέπει επίσης να πραγματοποιηθεί, αν και κατά τη διάρκεια του αποαερισμού και της αποσωλήνωσης του αεροθαλάμου προκαλεί διαρροή. Η εφαρμογή CPAP 15cm H₂O ή αερισμού υποστήριξης πίεσης (PSV) στα 15/10 ή 20/5 cm H₂O μπορεί επίσης να οδηγήσει σε χαμηλότερη διαρροή κατά τη διάρκεια της φάσης εκφύσησης (Andreu et al., 2014).

Μια πρόσφατη μελέτη σε ασθενείς σε κρίσιμη κατάσταση, έδειξε ότι η χρήση αερισμού θετικής πίεσης πριν από την εκφύσηση μείωσε τη συχνότητα εμφάνισης σοβαρών επιπλοκών (Andreu et al., 2019).

Οι κυψελιδικοί RMs, όταν είναι εφικτοί και απαραίτητοι, μπορούν να ληφθούν υπόψη πριν από την εκφύσηση για τη μείωση της έλλειψης κινητικότητας των κυψελίδων (Silva et al., 2016) (Battaglini et al., 2020).

Τα κριτήρια για την εκφύσηση των ασθενών με COVID-19 είναι τα ίδια με αυτά για άλλους ασθενείς σε κρίσιμη κατάσταση. Μια καθημερινή δοκιμή αφύπνισης που ακολουθείται από μια δοκιμή αυθόρμητης αναπνοής (SBT) προτείνεται για τη βελτίωση των εκβάσεων σε μηχανικά αεριζόμενους ασθενείς που είναι σε σοβαρή κατάσταση. Το 2017, οι Sklar et al. πραγματοποίησαν μια μετα-ανάλυση 16 τυχαιοποιημένων ελεγχόμενων κλινικών δοκιμών για να αξιολογήσουν ποια δοκιμή SBT καθορίζει υψηλότερη προσπάθεια αναπνοής. Ο αερισμός υποστήριξης πίεσης οδήγησε σε χαμηλότερη προσπάθεια αναπνοής σε σύγκριση με τη χρήση ενός T-piece, ενώ η συνεχής θετική πίεση αεραγωγών 0 cm H₂O και T-piece αντικατοπτρίζει με μεγαλύτερη ακρίβεια τη φυσιολογική κατάσταση μετά την εκφύσηση.

Θα πρέπει να σημειωθεί ότι οι SBTs μπορεί να είναι εξαντλητικές, καθώς επανασυνδέονται οι ασθενείς με τον αναπνευστήρα για 1 ώρα μετά την SBT πριν διαπιστωθεί ότι μπορεί να γίνει αποσωλήνωση. Τέλος, μια πρόσφατη μελέτη πρότεινε μια νέα τεχνική για τον περιορισμό της παραγωγής αερολυμάτων κατά την αποσωλήνωση των ασθενών με COVID-19. Οι συγγραφείς της πρότειναν τη λεγόμενη μέθοδο "mask over tube", η οποία χρησιμοποιεί ένα δεύτερο φίλτρο αεραγωγού, για να αποφευχθεί η έκθεση του προσωπικού (D'Silva et al., 2020).

Στην εικόνα 4 οι D'Silva et al. (2020) προτείνουν έναν ολοκληρωμένο αλγόριθμο ελιγμών φυσικοθεραπείας για την αποσωλήνωση των ασθενών με COVID-19 (Sklar et al., 2017):

- Χρησιμοποιήστε επαρκή ατομικό προστατευτικό εξοπλισμό, περιορίστε τους εργαζομένους υγειονομικούς σε έναν γιατρό και έναν φυσικοθεραπευτή, επιλέξτε θάλαμο αρνητικής πίεσης εάν υπάρχει (Lazzeri et al., 2020; Thomas et al., 2020)

- Ανύψωση κεφαλής της κλίνης και παρατεταμένη καθιστική θέση, ελιγμοί ενεργοποίησης (Lazzeri et al., 2020, Thomas et al., 2020).

- Δοκιμή διαρροής αέρα.

- SBT με υποστήριξη πίεσης 0 cmH₂O, PEEP = 6 cmH₂O, FiO₂ = 0,35 για 30 λεπτά. Εάν ο ασθενής περάσει τη SBT (P/F > 200, VT = 6 mL/kg PBW, στόχος SpO₂, RR <22 αναπνοές/λεπτό),

ορίζεται ένας τελικός κύκλος αερισμού υποστήριξης πίεσης με 8 cmH₂O υποστήριξης πίεσης και PEEP = 6 cmH₂O για τουλάχιστον 1 ώρα, για να ξεκουραστούν οι μύες.

- Αναρρόφηση υπογλωττικών εκκρίσεων με χρήση κύκλωμα κλειστού κυκλώματος αναρρόφησης (Lazzeri et al., 2020, Thomas et al., 2020).
- Επιλογή του επόμενου τρόπου υποστήριξης αερισμού (NIV, CPAP, HFNO).
- Ρυθμίζεται η PEEP και η υποστήριξη πίεσης <30 cmH₂O (για την ενεργοποίηση και την πρόληψη της VILI) αμέσως πριν από την αποσωλήνωση (Gattinoni et al., 2020).
- Αποσωλήνωση ενώ γίνεται εισρόφηση εκκρίσεων μέσω κλειστού κυκλώματος (Lazzeri et al., 2020, Thomas et al., 2020).
- Προετοιμασία για μια γρήγορη, επιδέξια επανα-διασωλήνωση, εάν κριθεί απαραίτητο (Battaglini et al., 2020).

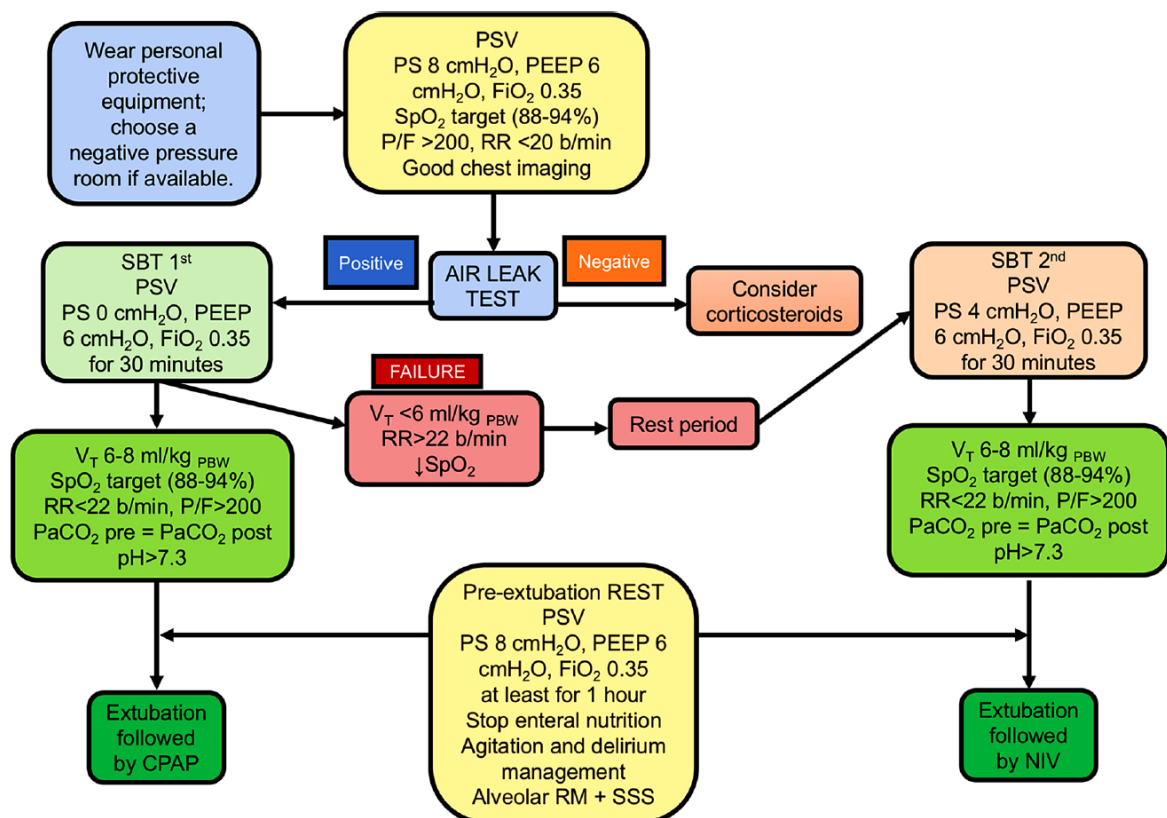
5.3 Φυσικοθεραπεία θώρακα μετά την αποσωλήνωση

Πρόσφατες μελέτες επιβεβαίωσαν ότι η CPT σε ασθενείς σε κρίσιμη κατάσταση είναι σε θέση να βελτιώσει την αναπνευστική λειτουργία αμέσως μετά την αποσωλήνωση. Όπως προτείνεται από τη δημοσίευση της ARIR (Lazzeri et al., 2020), η CPT μπορεί να ληφθεί υπόψη σε όλους τους ασθενείς με COVID-19 που χρειάζονται μηχανικό αερισμό, καθώς και κατά τη διάρκεια και μετά τη διαδικασία επώασης. Οι πιο συνηθισμένες τεχνικές που εφαρμόζονται μετά την αποσωλήνωση περιλαμβάνουν νευρομυϊκή ηλεκτρική διέγερση, πρόωρη καθιστική θέση, αναρρόφηση αεραγωγών, έλεγχο κατάποσης, χειροκίνητο υπεραερισμό, τεχνικές καθαρισμού αεραγωγών, πρόωμη κινητοποίηση, θετική εκπνευστική πίεση με συσκευή EzPAP, θετική εκπνευστική πίεση, ενεργό κύκλο αναπνευστικών τεχνικών (ACBT), διαλείπουσα θετική πίεση αναπνοής, εξαναγκασμένη εκπνευστική τεχνική, ελιγμούς υποβοήθησης ή πρόκλησης βήχα, εμφύσηση-εκφύσηση, CPAP, NIV και HFNO (Lazzeri et al., 2020). Επιπλέον, προτείνεται μια δοκιμή κατάποσης νερού (WST) για την αξιολόγηση των ασθενών που διατρέχουν κίνδυνο για αναρρόφηση που σχετίζεται με δυσφαγία (Battaglini et al., 2020).

Η ακόλουθη ενότητα παρέχει μια σύντομη επισκόπηση των τεχνικών που θα μπορούσαν να εφαρμοστούν σε ασθενείς με COVID-19 σε κρίσιμη κατάσταση, στη φάση μετά την αποσωλήνωση. Αυτές οι τεχνικές ενέχουν υψηλό κίνδυνο παραγωγής αερολύματος, η οποία εμποδίζει τη χρήση τους (Thomas et al., 2020). Ωστόσο, με βάση την άμεση εμπειρία των Battaglini et al. (2020) με ασθενείς με COVID-19, πιστεύουν ότι με τον κατάλληλο εξοπλισμό ατομικής προστασίας και προφυλάξεις για την αερογενή μεταφορά, όλες αυτές οι τεχνικές μπορούν να εφαρμοστούν με ασφάλεια, συμπεριλαμβανομένων και εκείνων που δεν συνιστώνται, ή δεν συνιστώνται σε άλλες μελέτες (Lazzeri et al., 2020; Thomas et al., 2020).

5.3.1 Ενεργός κύκλος αναπνευστικών τεχνικών

Οι ACBTs προάγουν την κάθαρση των αεραγωγών, αποφεύγοντας έτσι τη συγκράτηση των πτυέλων και τη φλεγμονή. Οι ACBTs περιλαμβάνουν την τεχνική εξαναγκασμένης εκπνοής (FET) και ασκήσεις έκτασης θώρακα. Η FET αποτελείται από μία ή δύο εξαναγκασμένες εκπνοές που ακολουθούνται από χαλαρή αναπνοή. Σε μια μετα-ανάλυση 24 τυχαιοποιημένων ελεγχόμενων δοκιμών, οι ACBTs συσχετίστηκαν με υψηλότερη κάθαρση πτυέλων, ζωτική χωρητικότητα και όγκο εξαναγκασμένης εκπνοής σε σχέση με τη συμβατική φυσικοθεραπεία. Μια μετα-ανάλυση 14 μελετών κατέληξε στο συμπέρασμα ότι οι συμμετέχοντες προτιμούν την αυτογενή μετακίνηση και απομάκρυνση έναντι των ACBTs, οι οποίες με τη σειρά τους προτιμώνται περισσότερο από τις συσκευές ταλάντωσης των αεραγωγών. Δεν βρέθηκαν διαφορές όσον αφορά τη λειτουργία των πνευμόνων, την επιδείνωση της νόσου, το βάρος των πτυέλων, τον κορεσμό οξυγόνου ή την ανοχή στην άσκηση, δημιουργώντας αμφιβολίες ως προς την πραγματική αποτελεσματικότητα των ACBTs. Δεν υπάρχουν διαθέσιμα δεδομένα, ειδικά για ασθενείς με COVID-19. Αυτοί οι ελιγμοί πρέπει να εκτελούνται μόνο όταν χρησιμοποιείται ατομικός προστατευτικός εξοπλισμός σε θάλαμο αρνητικής πίεσης (Thomas et al., 2020).



Εικ. 4. Genova - COVID-19. Αλγόριθμος για αποσωλήνωση.

Αλγόριθμος για αποσωλήνωση ασθενών με COVID-19 που χρησιμοποιείται συνήθως στη ΜΕΘ. PS, υποστήριξη πίεσης; PEEP, θετική τελοεκπνευστική πίεση. FiO₂, κλάσμα εισπνεόμενου

οξυγόνου. SpO₂, περιφερειακός κορεσμός οξυγόνου. P/F, αναλογία μερικής πίεσης οξυγόνου/FiO₂. RR, αναπνευστικός ρυθμός Vt, παλιρροιακός όγκος; SBT, δοκιμή αυθόρμητης αναπνοής. PSV, αερισμός υποστήριξης πίεσης. PaCO₂, μερική πίεση διοξειδίου του άνθρακα. PBW, προβλεπόμενο σωματικό βάρος. NIV, μη επεμβατικός αερισμός. CPAP, συνεχής θετική πίεση στους αεραγωγούς (Battaglini et al., 2020).

5.3.2 Χειροκίνητος υπεραερισμός

Ο χειροκίνητος υπεραερισμός είναι μια τεχνική που παρέχει υψηλό παλιρροιακό όγκο έως και τη μέγιστη πίεση των 40 cmH₂O. Ξεκινά με μια αργή εισπνοή, ακολουθούμενη από ένα κράτημα της εισπνοής, 2 ή 3 δευτερολέπτων, ακολουθούμενο από μια γρήγορη εκπνοή (παρόμοια με την εξαναγκασμένη). Ορισμένες τεχνικές περιλαμβάνουν τη χρήση ενός χειροκίνητου σάκου υπεραερισμού με μια βαλβίδα PEEP, η οποία επιτρέπει τη συντήρηση της PEEP και, συνεπώς, μειώνει την απενεργοποίηση και το ατελεκτασικό τραύμα ή ατελέκτραυμα (atelectrauma). Το πλεονέκτημα του μη αυτόματου υπεραερισμού έναντι του υπεραερισμού μέσω αναπνευστήρα, είναι η ιδιοδεκτική ανάδραση από τον σάκο προς τον χειριστή, ενώ το πλεονέκτημα του υπεραερισμού μέσω αναπνευστήρα είναι η ασφαλής συντήρηση του PEEP και η τυποποίηση και αναπαραγωγικότητα της τεχνικής. Σε ασθενείς σε εγρήγορση, η χρήση της χειροκίνητης τεχνικής υπεραερισμού θεωρείται απλούστερη από έναν ελιγμό υπεραερισμού με αναπνευστήρα (Pathmanathan et al., 2015).

Αυτή η τεχνική δεν έχει μελετηθεί ακόμη στην COVID-19. Όσον αφορά τις άλλες τεχνικές που αναφέρονται, πρέπει να χρησιμοποιηθεί προστατευτικός εξοπλισμός προσωπικού και η διαδικασία να γίνεται σε θάλαμο αρνητικής πίεσης, εάν υπάρχει (Battaglini et al., 2020).

5.3.3 EzPAP

Η EzPAP είναι μια συσκευή θετικής εκπνευστικής πίεσης που παρέχει συνεχή πίεση μέσω του στόματος, χρησιμοποιώντας ροή αέρα που παρέχεται από ένα μετρητή ροής για τη θεραπεία και την πρόληψη της ατελεκτασίας. Σε μια τυχαιοποιημένη ελεγχόμενη δοκιμή 210 μετεγχειρητικών ασθενών που τους χορηγήθηκε EzPAP μετά από τυχαιοποίηση ή αποτέλεσαν μάρτυρες, η SpO₂ δεν διέφερε μεταξύ των δύο ομάδων, ενώ η ομάδα με EzPAP ξεκίνησε οξυγονοθεραπεία λιγότερο συχνά και είχε μειωμένη συχνότητα μετεγχειρητικών επιπλοκών. Σε ασθενείς που διατρέχουν κίνδυνο υποξαιμίας, η EzPAP βελτίωσε την πνευμονική οξυγόνωση (Rieg et al., 2012).

Σε άλλη κλινική δοκιμή στην οποία συγκρίθηκε η σπειρομετρία κινήτρων με την EzPAP σε 112 μετεγχειρητικούς ασθενείς, δεν βρέθηκαν διαφορές μεταξύ των δύο στρατηγικών, όσον αφορά την έκταση των πνευμόνων ή τις μετεγχειρητικές πνευμονικές επιπλοκές (Rowley et al., 2019).

Όσον αφορά άλλες τεχνικές, τα δεδομένα είναι περιορισμένα στην COVID-19. Αν και ο κίνδυνος για τους εργαζομένους υγειονομικούς είναι υψηλότερος με τέτοιες συσκευές, έχουν

αποδειχθεί ωφέλιμες σε ασθενείς σε κρίσιμη κατάσταση. Επομένως, συνιστάται ιδιαίτερα η χρήση προσωπικού προστατευτικού εξοπλισμού, κυκλωμάτων μιας χρήσης, προφυλάξεων για την αερογενή μεταφορά και τοποθέτηση φίλτρου πάνω από το μηχάνημα και τον ασθενή (Thomas et al., 2020).

5.3.4 Μηχανική εμφύσηση / εκφύσηση (insufflation/exsufflation)

Η μηχανική εμφύσηση/εκφύσηση είναι μια συσκευή που προάγει τον μέγιστο αερισμό των πνευμόνων, ακολουθούμενη από αρνητική πίεση, προκειμένου να προσομοιωθεί ο βήχας. Αυτή η τεχνική χρησιμοποιείται όταν ο ασθενής δε μπορεί να βήξει ή να βήξει αναποτελεσματικά. Είναι ιδιαίτερα αποτελεσματική όταν παρέχεται σε συνδυασμό με τεχνικές υποβοηθούμενου βήχα ή θωρακοκοιλιακή εξάρτηση (Pathmanathan et al., 2015). Δεν υπάρχουν διαθέσιμα στοιχεία στην COVID-19. Ωστόσο, μπορούν να εφαρμοστούν οι ίδιες συστάσεις που περιγράφονται πιο πάνω. Οι Battaglini et al. (2020) αναφέρουν ότι στη μονάδα που πραγματοποίησαν τη μελέτη τους, χρησιμοποίησαν μάσκα προσώπου και αναρρόφηση από το στόμα κατά τη διάρκεια της διαδικασίας, για να μειωθεί η διασπορά αερολύματος.

5.3.5 Επαγωγή πτυέλων

Παρόλο που η επαγωγή πτυέλων δεν συνιστάται λόγω του υψηλού κινδύνου παραγωγής αερολύματος (Thomas et al., 2020), ασθενείς με κρίσιμη ασθένεια (συμπεριλαμβανομένων αυτών με COVID-19) συχνά αναπτύσσουν νευρομυϊκή αδυναμία και δυσλειτουργία κατάποσης, έχοντας έτσι ανάγκη συχνά από επαγωγή πτυέλων. Οι Battaglini et al. (2020) αναφέρουν ότι με βάση την εμπειρία και τα κλινικά στοιχεία που διαθέτουν, πιστεύουν ότι τα πτύελα πρέπει να ενθαρρύνονται σε ασθενείς με COVID-19 για μείωση του ποσοστού επαναδιασωλήνωσης, αλλά μόνο σε περίπτωση που είναι εξασφαλισμένος ο εξοπλισμός ατομικής προστασίας.

5.3.6 Νευρομυϊκή κινητοποίηση

Όπως προτείνεται πιο πάνω, η πρόιμη νευρομυϊκή κινητοποίηση θα πρέπει να εξεταστεί για να διευκολύνει την ανάρρωση, ιδιαίτερα κατά τη φάση μετά την αποσωλήνωση, καθώς περίπου το 50% των μηχανικά αεριζόμενων ασθενών αναπτύσσουν αδυναμία που έχει συμβεί στη ΜΕΘ (Battaglini et al., 2020).

5.3.7 NIV, CPAP, HFNO

Ενδέχεται να απαιτείται αναπνευστική υποστήριξη μετά την αποσωλήνωση, για να μειωθεί ο κίνδυνος επαναδιασωλήνωσης. Στους ειδικούς χώρους που αντιμετωπίζεται η COVID-19, ο κίνδυνος που δημιουργεί η αποσωλήνωση περιλαμβάνει και το προσωπικό υγείας. Όπως

προτείνεται από τις θέσεις της ARIR (Lazzeri et al., 2020), η συμβατική οξυγονοθεραπεία (όπως ένας ρινικός σωληνίσκος) πρέπει να αποφεύγεται προκειμένου να μειωθεί η διασπορά σταγονιδίων. Μπορεί να προτιμάται μάσκα προσώπου με ροή οξυγόνου έως 5 L/min, μάσκα δεξαμενής έως 10 L/min ή μάσκα Venturi με 0,6 FiO₂ και μια χειρουργική μάσκα πάνω από τη μάσκα οξυγόνου για περαιτέρω μείωση της διασποράς. Για ασθενείς που χρειάζονται HFNO, πρέπει να υιοθετείται ροή έως και 50 L/min και FiO₂ έως 0,6, και καλύπτονται ξανά το στόμα και η μύτη του ασθενούς με χειρουργική μάσκα (Thomas et al., 2020). Η ARIR προτείνει ότι, για ασθενείς που δεν γίνονται δεκτοί σε ΜΕΘ, οι CPAP και ο NIV μπορούν να χρησιμοποιηθούν για περισσότερη από 1 ώρα, ακολουθούμενοι από επαναδιασωλήνωση, εάν δεν παρατηρηθεί βελτίωση (Lazzeri et al., 2020). Με βάση την εμπειρία στη ΜΕΘ, οι Battaglini et al. (2020) συμπεραίνουν ότι οι κύκλοι 2 έως 3 ωρών με NIV μπορούν να είναι ευεργετικοί για τους ασθενείς με COVID-19. Μεταξύ των διαθέσιμων συσκευών, το κράνος θεωρείται η ασφαλέστερη επιλογή για την ελαχιστοποίηση του κινδύνου για τους εργαζομένους στον τομέα της υγείας, καθώς περιορίζει εγγενώς τη διασπορά σταγονιδίων (Lazzeri et al., 2020). Ένα υικό φίλτρο πρέπει να τοποθετηθεί στη βαλβίδα εκπνοής για τον περιορισμό της διασποράς αερολύματος. Πρόσφατα προτάθηκε ένα πρωτόκολλο για μια τυχαιοποιημένη ελεγχόμενη κλινική δοκιμή που συγκρίνει την αναπνευστική υποστήριξη αμέσως μετά την αποσωλήνωση, έναντι της τυπικής φροντίδας και η δοκιμή βρίσκεται σε εξέλιξη. Τέλος, όταν εξετάζονται στρατηγικές αναπνευστικής υποστήριξης μετά την αποσωλήνωση, αξίζει να σημειωθεί ότι ο στόχος περιφερικής οξυγόνωσης για ασθενείς με COVID-19 που παρουσιάζουν υποξαιμική αναπνευστική ανεπάρκεια είναι SpO₂ 96% (Thomas et al., 2020).

6. Η εμπειρία φυσικοθεραπευτών από ασθενείς με SARS-CoV-2

Ασθενείς που πάσχουν από τη νόσο που προκαλεί ο κορωνοϊός SARS-CoV-2, μπορεί να αναπτύξουν πνευμονία που χαρακτηρίζεται από αμφίπλευρη διάμεση διήθηση, με σοβαρή υποξική αναπνευστική ανεπάρκεια (ARDS - Σύνδρομο οξείας αναπνευστικής δυσφορίας). Πράγματι, αυτό μπορεί να προκαλέσει σοβαρές μεταβολές του λόγου αερισμού-διάχυσης, με πιθανή παράκαμψη (διαφυγή) (Wujtewicz et al., 2020).

Οι ασθενείς με οξεία υποξαιμία μπορεί να παρουσιάσουν δύσπνοια που μπορεί να επιμείνει, παρά τη χορήγηση ροής οξυγόνου $>10-15$ L/min, με μάσκα ή προσωπίδα με σάκο δεξαμενής. Σ' αυτές τις περιπτώσεις, μπορεί να είναι χρήσιμες άλλες συσκευές, όπως η συσκευή HFNO ή η εφαρμογή της CPAP ή του NIV. Ωστόσο, είναι σημαντικό να επισημανθεί ότι αυτές οι παρεμβάσεις πρέπει να χρησιμοποιούνται μόνο σε κατάλληλα εξοπλισμένες νοσοκομειακές εγκαταστάσεις, για να γίνει και προετοιμασία για μια πιο επιθετική θεραπεία (Lazzeri et al., 2020).

Μια πιθανή ταχεία επιδείνωση της υποξαιμίας, με επακόλουθη ανάγκη διασωλήνωσης και επεμβατικού μηχανικού αερισμού, πρέπει να ληφθεί υπόψη σε ασθενείς με SARS-CoV-2. Λαμβάνοντας υπόψη τον κίνδυνο αποτυχίας του NIV, είναι απαραίτητη η διαχείριση αυτών των ασθενών με άμεση διαθεσιμότητα προσωπικού, ικανού να πραγματοποιήσει ενδοτραχειακή διασωλήνωση. Από την έως τώρα εμπειρία, το ποσοστό αποτυχίας των CPAP/NIV κρίνεται ως εξαιρετικά υψηλό (Lazzeri et al., 2020).

Όταν υποδεικνύεται, η χορήγηση των CPAP/NIV μπορεί να πραγματοποιηθεί με διάφορες συσκευές, ανάλογα με τη διαθεσιμότητα και τις ενδείξεις (στοματορινική μάσκα, πρόσωπου, ή κράνος). Κατά τη χρήση CPAP/NIV, είναι σημαντικό να ληφθεί υπόψη η πιθανή διάχυση σωματιδίων αερολύματος του ιού στο περιβάλλον. Ένα από τα κρίσιμα ζητήματα που προκαλεί ο SARS-CoV-2 στην ενδιάμεση φάση (μεταξύ της έναρξης της νόσου και της πιθανής κρίσιμης εξέλιξης, επίσης σε σχέση με τη συννοσηρότητα), αντιπροσωπεύεται από την επιλογή της θεραπείας με οξυγόνο και το επίπεδο φροντίδας. Τα μη επεμβατικά μέσα υποστήριξης (CPAP, NIV και HFNO) μπορούν να διορθώσουν την υποξαιμία και την αναπνευστική ανεπάρκεια (ακόμη και αν δεν υπάρχουν σαφείς ενδείξεις από κατάλληλες τυχαιοποιημένες ελεγχόμενες μελέτες), καθυστερώντας ή αποφεύγοντας την ενδοτραχειακή διασωλήνωση (και τις πιθανές επιπλοκές και επιπτώσεις της στο αποτέλεσμα) (Ding et al., 2020). Ωστόσο, εξετάζοντας τα επιδημικά δεδομένα των SARS, οι φυσικοθεραπευτές πρέπει να είναι προσεκτικοί κατά τη θεραπεία αυτών των

ασθενών, επειδή υπάρχουν ενδείξεις ότι η NIV μπορεί να αυξήσει τον κίνδυνο εναέριας διάδοσης του ιού. Έτσι, εάν ένας ασθενής εμφανίζει προγνωστικούς παράγοντες που υποδηλώνουν την ανάγκη επεμβατικού αερισμού, είναι προτιμότερο να πραγματοποιείται εκλεκτική διασωλήνωση, παρά επείγουσα διασωλήνωση σε κρίσιμες καταστάσεις. Αυτή η ενέργεια θα επιτρέψει την ελαχιστοποίηση των επιπλοκών της ίδιας της διασωλήνωσης για τον ασθενή, καθώς και τη μείωση του κινδύνου μόλυνσης λόγω πιθανών σφαλμάτων στη χρήση προστατευτικού προσωπικού εξοπλισμού (ΜΑΠ) από το προσωπικό υγειονομικής περίθαλψης (Lazzeri et al., 2020).

Μέχρι σήμερα, δεν υπάρχουν σαφείς συστάσεις για τη χρήση NIV σε περίπτωση de novo υποξικής οξείας αναπνευστικής ανεπάρκειας, ή ειδικά, υποξαιμίας που σχετίζεται με ιογενή πνευμονία. Η καθυστέρηση της ενδοτραχειακής διασωλήνωσης με παρατεταμένη χρήση NIV, σχετίζεται με υψηλότερο ποσοστό θνησιμότητας, ειδικά στις πιο σοβαρές περιπτώσεις (Ding et al., 2020).

Ακολουθεί μια σειρά από συμβουλές προς τους φυσικοθεραπευτές, από την εμπειρία που συσσωρεύτηκε στην Ιταλία, εξαιτίας της ευρύτατης εξάπλωσης του ιού σ' αυτή τη χώρα, κατά το πρώτο πανδημικό κύμα του 2020 και ύστερα (Lazzeri et al., 2020).

1. Εξετάζεται ο υψηλός κίνδυνος αποτυχίας της μη επεμβατικής διαχείρισης και παρακολουθείται προσεκτικά για πιθανή ξαφνική κλινική επιδείνωση (Lazzeri et al., 2020).

Δεν είναι σωστό να επιμένουμε σε μη επεμβατικές θεραπείες, εάν ο ασθενής δεν ανταποκρίνεται γρήγορα στη θεραπεία. Ειδοποιούνται τα μέλη της ομάδας και γίνεται προετοιμασία για επεμβατικό μηχανικό αερισμό όσο το δυνατόν πιο έγκαιρα (Lazzeri et al., 2020).

2. Είναι σκόπιμο να υιοθετηθούν κοινές στρατηγικές που εκτελούνται από μια διεπιστημονική ομάδα, λαμβάνοντας υπόψη τα διαθέσιμα επίπεδα φροντίδας, κατά πόσο είναι προσβάσιμος ο εξοπλισμός και τη δυνατότητα εντατικής βοήθειας στον ανάλογο χώρο (Lazzeri et al., 2020).

Συστάσεις βέλτιστων πρακτικών για ασθενείς που αναπνέουν αυθόρμητα ή με μη επεμβατική υποστήριξη αερισμού (NIV).

Συμβατική θεραπεία με οξυγόνο: Δεν συνιστάται η χρήση ρινικών σωληνίσκων, οι οποίοι μπορεί να προκαλέσουν μεγαλύτερη διασπορά σταγονιδίων από ό,τι άλλα συστήματα. Συνιστάται η χρήση μάσκας προσώπου με ροή οξυγόνου έως 5 L/min, μάσκα με σάκο δεξαμενής έως 10 L/min O₂ ή μάσκα Venturi έως 60% του FiO₂ (εισπνεόμενο οξυγόνο, εκατοστιαία αναλογία του οξυγόνου στον ατμοσφαιρικό αέρα) (Νάκος και συν., 2015). Προτείνουμε επίσης την προσθήκη μιας χειρουργικής μάσκας που καλύπτει το πρόσωπο του ασθενούς, όπου μπορεί να παρατηρηθεί

περισσότερη διασπορά σταγονιδίων. Πρέπει να τοποθετηθεί σωστά και πρέπει να αλλάζεται κάθε 6-8 ώρες (Lazzeri et al., 2020).

HFNO: προτείνεται η χρήση ροής τουλάχιστον 50 L/min και FiO₂ έως 60%. Ο ρινικός σωληνίσκος πρέπει να είναι καλά τοποθετημένος μέσα στα ρουθούνια και πρέπει να προστεθεί χειρουργική μάσκα πάνω από τους ρινικούς σωληνίσκους, ώστε να καλύπτει το στόμα και τη μύτη του ασθενούς, όπως συμβαίνει με τη συμβατική θεραπεία με οξυγόνο. Η χειρουργική μάσκα πρέπει να αλλάζει τουλάχιστον κάθε 6 έως 8 ώρες (Hui et al., 2019).

Για άτομα που υιοθετούν ένα αναπνευστικό πρότυπο με ανοιχτό στόμα, μπορεί να χρησιμοποιηθεί μια μη αεριζόμενη μάσκα NIV που συνδέεται με σωλήνα T στο κύκλωμα, προκειμένου να βελτιωθεί ο κορεσμός οξυγόνου αρτηριακού αίματος (SpO₂) (εικόνα 5) (Lazzeri et al., 2020).

Συνεχής θετική πίεση αεραγωγού/μη επεμβατικός εξαερισμός (CPAP/NIV): προτείνεται μια προσπάθεια μη επεμβατικής υποστήριξης, για μέγιστη διάρκεια 1 ώρας. Εάν δεν παρατηρηθεί ουσιαστική βελτίωση, ενημερώνεται η ομάδα για να προχωρήσει στην κατάλληλη (επεμβατική αναπνευστική) υποστήριξη (Ding et al., 2020; Lazzeri et al., 2020).



Εικ. 5. Ρύθμιση κυκλώματος HFNO για ασθενείς που υιοθετούν μια αναπνοή ανοιχτού στόματος (Lazzeri et al., 2020).

Για να ελαχιστοποιηθεί ο κίνδυνος νεφροποίησης μολυσμένου υλικού, η ασφαλέστερη συσκευή είναι το κράνος, το οποίο εμποδίζει την επαφή με το περιβάλλον σε μεγαλύτερο βαθμό από όσο μια μάσκα. Επίσης, καθώς το κράνος δρα ως δεξαμενή, η προσθήκη αντιυικών φίλτρων στη θύρα εκπνοής για τη μείωση των σταγονιδίων, μπορεί να προκαλέσει λιγότερη αντίσταση στην

αναπνευστική προσπάθεια του ασθενούς, σε σύγκριση με μια μάσκα. Όταν χρησιμοποιείται μάσκα προσώπου, η καλύτερη επιλογή είναι να συνδυαστεί με ένα διπλό κύκλωμα με μια βαλβίδα εκπνοής. Σε περίπτωση που υπάρχει ανάγκη συνδυασμού μάσκας προσώπου με ένα μόνο κύκλωμα, προτείνεται η χρήση ενός κυκλώματος εξοπλισμένου με ενσωματωμένη θύρα εκπνοής, αντί για αεριζόμενες μάσκες. Επιπλέον, πρέπει πάντα να εγκαθίσταται ένα αντιμικροβιακό και ανττικό φίλτρο (Hui et al., 2019). Ένα παράδειγμα του αναφερόμενου κυκλώματος περιγράφεται στην εικόνα 2 (Lazzeri et al., 2020).

Αντιμικροβιακά φίλτρα: συνιστάται ανεπιφύλακτα η επαλήθευση της τοποθέτησης του φίλτρου σύμφωνα με τη ρύθμιση αερισμού και με το ΜΑΠ που είναι διαθέσιμος για το προσωπικό. Τα φίλτρα πρέπει να τοποθετηθούν για να περιορίσουν τη διασπορά του εκπνεόμενου αέρα στο περιβάλλον. Η τοποθέτηση διπλών φίλτρων μπορεί να αλλάξει την πίεση στο κύκλωμα που χρησιμοποιείται για αερισμό. Επομένως, συνιστάται καθημερινή εξωτερική παρακολούθηση της πίεσης με μανόμετρα.

Αλλαγές στάσης: Η στάση που λαμβάνουν οι ασθενείς είναι ζωτικής σημασίας σ' αυτό το πλαίσιο. Συνιστάται να προτιμηθεί μια θέση εκτεταμένα ημι-καθιστική ή καθιστική, αποφεύγοντας μια θέση που ενδέχεται να οδηγήσει σε πτώση. Όταν είναι δυνατόν και σε στενή συνεργασία με την ομάδα, προτιμώνται εναλλαγές της πλευρικής κατάκλισης, και λαμβάνεται υπόψη εάν μπορεί να υποδεικνύεται η ημι-ύπτια ή η ύπτια θέση (Ding et al., 2020). Είναι απαραίτητο να ελαχιστοποιηθεί η προσπάθεια του ασθενούς, ακόμη και στη διατήρηση στάσεων. Γι' αυτό, συνιστάται η χρήση μαξιλαριών/βοηθημάτων που επιτρέπουν μια σταθερή θέση χωρίς να ενεργοποιούνται κάποιοι μυς από τον ασθενή (Lazzeri et al., 2020).

3. Σε ασθενείς που αναπνέουν αυθόρμητα, οι αλλαγές θέσης μπορούν να τροποποιήσουν τον λόγο αερισμού/διάχυσης και μπορεί να οδηγήσουν σε ξαφνική αλλαγή (βελτίωση ή επιδείνωση) της ανταλλαγής αερίων (Lazzeri et al., 2020).

Επομένως απαιτείται προσεκτική αξιολόγηση και κλινική και οργανική παρακολούθηση του ασθενούς μετά από μια στάση του σώματος (Lazzeri et al., 2020).

6.1 Συστάσεις για ασθενείς σε επεμβατικό μηχανικό εξαερισμό

Προκειμένου να μειωθεί η διασπορά σταγονιδίων κατά τη διαχείριση των ασθενών σε επεμβατικό μηχανικό αερισμό, συνιστώνται: α) περιοδική επαλήθευση της πίεσης στον ενδοτραχειακό αεροθάλαμο (μπαλονάκι) (25-30 cm H₂O). και β) να αποφευχθεί η παροχή εισπνεόμενης θεραπείας με χρήση νεφελοποιητή πνευματικού πίδακα. Μια προτιμώμενη επιλογή

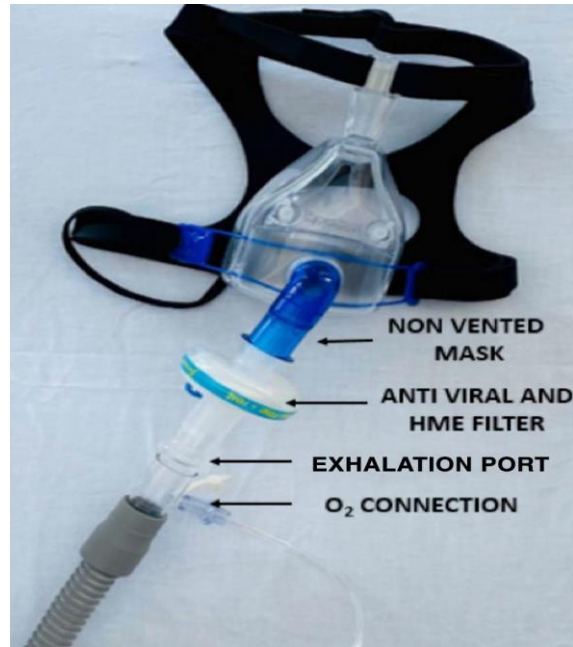
είναι η χρήση ξηρών εισπνευστήρων ή νεφελοποιητών υπερήχων, συνδεδεμένων με τον μηχανικό αναπνευστήρα σε κλειστό κύκλωμα, χωρίς να αφαιρείται το αντιμικροβιακό φίλτρο στον εκπνευστικό κλάδο του κυκλώματος (Lazzeri et al., 2020).

1. Τεχνικές εκκαθάρισης αεραγωγών: Δεδομένου ότι η εκκαθάριση των αεραγωγών προκαλεί μαζική διασπορά σταγονιδίων, οι διαδικασίες εκκαθάρισης των αεραγωγών πρέπει να πραγματοποιούνται μόνο όταν θεωρούνται απολύτως απαραίτητες για την κλινική βελτίωση του ασθενούς. Από την έως τώρα εμπειρία, η κάθαρση των αεραγωγών δεν απαιτείται συχνά σε ασθενείς με COVID-19 (Lazzeri et al., 2020).

2. Ελιγμοί ενεργοποίησης των πνευμόνων: Αυτοί οι ελιγμοί μπορεί να ενδείκνυνται σε ορισμένες κλινικές περιστάσεις, αλλά θα μπορούσαν να θεωρηθούν επικίνδυνοι (Cavalcanti et al., 2017) και πρέπει να γίνεται γνωστό στην ομάδα των ειδικών, ότι ένα μέλος της θα αναλάβει τέτοια πρωτοβουλία (Lazzeri et al., 2020).

3. Ενδοτραχειακή αναρρόφηση: οι αποσυνδέσεις από τον αναπνευστήρα δεν συνιστώνται, προκειμένου να αποφευχθεί η απώλεια της θετικής τελοεκπνευστικής πίεσης (PEEP) και η επιδείνωση της ατελεκτασίας. Επομένως, συνιστάται η χρήση κλειστού κυκλώματος αναρρόφησης (Favretto et al., 2012). Η χρήση κλειστού κυκλώματος θα μπορούσε επίσης να μειώσει τον κίνδυνο διάδοσης σταγονιδίων. Οι χειρισμοί βρογχικής αναρρόφησης πρέπει να γίνονται μόνο όταν υπάρχουν αυστηρές ενδείξεις (Lazzeri et al., 2020).

4. Αλλαγές στη στάση του σώματος: Η ύπτια θέση συνιστάται τουλάχιστον για 12 έως 16 ώρες την ημέρα, κατά προτίμηση εντός 72 ωρών από την ενδοτραχειακή διασωλήνωση. Εάν αυτές οι θέσεις ήταν αποτελεσματικές, επαναλαμβάνονται μέχρι την αναλογία $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ (P/F) >150 mmHg με PEEP <10 cmH₂O και $\text{FiO}_2 <0,60$ για τουλάχιστον 4 ώρες μετά την ύπτια θέση. Η διαδικασία πρηγισμού πρέπει να διακοπεί σε περίπτωση επιδείνωσης της οξυγόνωσης (μείωση κατά 20% του P/F σε σύγκριση με την ύπτια θέση) ή σε περίπτωση σοβαρών επιπλοκών (Lazzeri et al., 2020).



Εικ. 6. Ρύθμιση κυκλώματος CPAP με έναν σωλήνα, με θύρα εκπνοής και μάσκα χωρίς εξαερισμό (Lazzeri et al., 2020).

5. Πρέπει να μειωθούν οι περιττοί ελιγμοί, ιδιαίτερα οι διαδικασίες που μπορούν να προκαλέσουν μείωση PEEP με επακόλουθο αυξημένο κίνδυνο αποπλήρωσης των πνευμόνων και ατελεκτασίας (Lazzeri et al., 2020).

6. Η εφαρμογή της πρηνούς θέσης κατά τον αερισμό απαιτεί επαρκές ανθρώπινο δυναμικό, εξειδίκευση και εμπειρία για να εκτελεστεί με ασφάλεια (Lazzeri et al., 2020).

Είναι πολύ σημαντικό να επαληθεύσετε ότι η παρατεταμένη πρηνής θέση κατά τον αερισμό δεν προκαλεί παρενέργειες (Lazzeri et al., 2020).

Είναι σημαντικό να βρίσκεται το προσωπικό σε εγρήγορση, για την πρόληψη των ακόλουθων παρενεργειών / επιπλοκών:

α) Δύσκολη αποσύνδεση: Είναι απαραίτητο να πραγματοποιείται καθημερινή αξιολόγηση της αυθόρμητης αναπνευστικής ικανότητας. Πρέπει να γίνει σύμφωνα με ειδικά πρωτόκολλα.

β) Πνευμονία που σχετίζεται με τον αναπνευστήρα (VAP). Για την αποφυγή του VAP, προτείνονται: i) να διατηρηθεί ο ασθενής σε ημι-καθιστική θέση (30-45°). ii) να χρησιμοποιηθεί ένα κλειστό σύστημα αναρρόφησης τραχείας· iii) να χρησιμοποιηθεί ένα νέο κύκλωμα αναπνευστήρα για κάθε ασθενή και αφού εξασφαλιστεί ο αερισμός του ασθενούς, το κύκλωμα πρέπει να αλλάζει μόνο όταν έχει υποστεί βλάβη (Lazzeri et al., 2020).

- Φλεβικός θρομβοεμβολισμός

- Έλκη πίεσης

• Μυοπάθεια και νευροπάθεια κρίσιμης ασθενούς σε κρίσιμη κατάσταση (Critical Illness Myopathy and Neuropathy, CRIMYNE) και σωματική αναπηρία. Για να αποφευχθούν, η βέλτιστη πρακτική είναι να προωθηθεί η έγκαιρη κινητοποίηση του ασθενούς μόλις το επιτρέψουν οι συνθήκες της νόσου (κλινική σταθερότητα). Μπορεί να είναι χρήσιμο να εφαρμοστεί ειδικό πρωτόκολλο (Lazzeri et al., 2020).

7. Η παθητική κινητοποίηση θα πρέπει να εξεταστεί προκειμένου να αποφευχθούν δερματικές αλλοιώσεις και συνέπειες από την ακινητοποίηση. Θα γίνει συζήτηση στα πλαίσια της ομάδας για την πιθανότητα να ξεκινήσει ένα πρόωρο ενεργό πρόγραμμα κινητοποίησης, μόλις μειωθεί η καταστολή του ασθενούς (Lazzeri et al., 2020).

Διαδικασίες που ΔΕΝ πρέπει να εφαρμόζονται στην Οξεία Φάση

Παρουσία οξείας αναπνευστικής ανεπάρκειας που καθορίζει τη μείωση της συμμόρφωσης των πνευμόνων, η αύξηση του αναπνευστικού έργου της αναπνοής και η μεταβολή της οξυγόνωσης του αίματος, οδηγεί σε ένα γρήγορο και ρηχό αναπνευστικό πρότυπο (Wujtewicz et al., 2020). Αυτό συνήθως υιοθετείται αυθόρμητα από τον ασθενή, ως μια στρατηγική για την ελαχιστοποίηση της εισπνευστικής προσπάθειας και τη μεγιστοποίηση της μηχανικής αποτελεσματικότητας της αναπνοής. Επιπλέον, σε τέτοιες κλινικές παθήσεις, μπορεί επίσης να μειωθεί η δύναμη των αναπνευστικών μυών (Lazzeri et al., 2020).

Είναι σημαντικό, οι θεραπείες και οι διαδικασίες που χρησιμοποιούν οι φυσικοθεραπευτές, να μην προκαλούν περαιτέρω επιβάρυνση στο αναπνευστικό έργο, εκθέτοντας τον ασθενή σε αυξημένο κίνδυνο αναπνευστικής δυσχέρειας (Lazzeri et al., 2020).

Συνήθεις πρακτικές που χρησιμοποιούνται στην αναπνευστική φυσιοθεραπεία, δεν συνιστώνται σε ασθενείς με COVID-19 κατά τη διάρκεια της οξείας φάσης:

- διαφραγματική αναπνοή·

- αναπνοή σφιγμένου χείλους·

- τεχνικές βρογχικής υγιεινής / επανέκτασης των πνευμόνων (συσκευή ταλάντωσης PEP, συσκευή θετικής πίεσης αεραγωγών EzPAP, συσκευή πρόκλησης βήχα κ.λπ.)·

- σπιρόμετρο κινήτρων·

- χειροκίνητη κινητοποίηση / έκταση του θωρακικού κλωβού·
- ρινικές πλύσεις·
- εξάσκηση αναπνευστικών μυών·
- άσκηση·
- κινητοποίηση ενώ δεν υπάρχει ακόμη κλινική σταθεροποίηση (απαιτείται διεπιστημονική αξιολόγηση) (Lazzeri et al., 2020).

8. Προκειμένου να μην αυξηθεί το αναπνευστικό έργο, είναι απαραίτητο να περιοριστούν οι τεχνικές βρογχικής υγιεινής σε λίγες περιπτώσεις, λαμβάνοντας πάντοτε σοβαρά υπόψη τον κίνδυνο μόλυνσης του περιβάλλοντος και την παροχή κατάλληλων ΜΑΠ για το προσωπικό υγείας (Lazzeri et al., 2020).

Μέτρα για την πρόληψη και τον έλεγχο των λοιμώξεων

Τα μέλη του υγειονομικού προσωπικού πρέπει να δώσει ιδιαίτερη προσοχή κατά τη διάρκεια των παρεμβάσεων που ενδέχεται να τα εκθέσουν σε μεγαλύτερο κίνδυνο μόλυνσης λόγω της διασποράς σταγονιδίων στον αέρα (Lazzeri et al., 2020).

Οι διαδικασίες υψηλότερου κινδύνου είναι:

- νεφελοποίηση αερολύματος (εάν απαιτείται χορήγηση φαρμάκων αερολύματος, δοκιμάστε να χρησιμοποιηθεί δοσιμετρική συσκευή εισπνοής με προκαθορισμένη δοσολογία)
- κάθαρση των βλεννογόνων (εξαναγκασμένες εκπνευστικές τεχνικές, βήχας και άλλοι ελιγμοί ή συσκευές, όπως μια συσκευή υποβοήθησης για να προκληθεί βήχας που προωθεί την έκπτυξη)
- NIV (ιδίως με συστήματα που χρησιμοποιούν ανοιχτές μάσκες ή άλλα ανοιχτά συστήματα)
- βρογχοσκόπηση
- τραχειακή διασωλήνωση
- χειροκίνητος αερισμός πριν από τη διασωλήνωση
- τραχειοτομία
- ενδοτραχειακή αναρρόφηση
- καρδιοπνευμονική ανάνηψη

– αποσωλήνωση (Lazzeri et al., 2020).

Συνιστάται να τηρηθούν οι οδηγίες που δίνονται από τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας (ΠΟΥ), ή τα Εθνικά Ιδρύματα Υγείας, προκειμένου να χρησιμοποιηθούν ΜΑΠ κατά τη διάρκεια της φροντίδας των ασθενών με COVID-19.

9. Προκειμένου να προστατευθεί το τροχήλατο που χρησιμοποιεί το προσωπικό, για να μειωθούν οι περιττοί ελιγμοί, ιδίως σε διαδικασίες που μπορούν να δημιουργήσουν σταγονίδια / αεροζόλ (Lazzeri et al., 2020).

Εφαρμόζονται προφυλάξεις για τα σταγονίδια:

- Όλοι οι ασθενείς πρέπει να φορούν χειρουργική μάσκα, και κατά τη διάρκεια της θεραπείας με HFNO.

- Εφαρμόζονται φίλτρα στο κύκλωμα CPAP/NIV για να μειωθεί η μόλυνση του αέρα. Ωστόσο, τα φίλτρα στο κύκλωμα CPAP/NIV μπορούν να αυξήσουν το έργο της αναπνοής λόγω της αύξησης της αντίστασης του κυκλώματος σε ασθενείς με σοβαρές διαταραχές, γι' αυτό είναι σημαντικό να παρακολουθείται συνεχώς το πρότυπο αναπνοής του ασθενούς.

- Επαληθεύεται από την ομάδα η καλύτερη στρατηγική για να βοηθηθεί κάθε ασθενής, αλλά ταυτόχρονα να προστατευτεί και το προσωπικό.

- Αξιολογείται η χρήση του κράνους αντί της μάσκας, εάν διαπιστώνεται ότι η αντίσταση του κυκλώματος λόγω φίλτρων, μπορεί να αυξήσει το αναπνευστικό έργο του ασθενούς (Lazzeri et al., 2020).

10. Πρέπει να οργανωθεί το εργασιακό περιβάλλον και οι βάρδιες, προκειμένου να μειωθεί ο κίνδυνος μόλυνσης και να βελτιστοποιηθεί η διαθεσιμότητα ΜΑΠ (Lazzeri et al., 2020).

Συμπεράσματα

Οι ασθενείς που πάσχουν από COVID-19 και οι οποίοι πρέπει να νοσηλευτούν, παρουσιάζουν ιογενή πνευμονία που συχνά περιπλέκεται από οξεία αναπνευστική ανεπάρκεια, η οποία μπορεί τελικά να εξελιχθεί σε ARDS.

Για την αντιμετώπιση αυτής της έκτακτης ανάγκης, ολόκληροι θάλαμοι νοσοκομείων έχουν μετατραπεί σε ΜΕΘ και γενικά σε μονάδες όπου η εξάρτηση του ασθενούς από το προσωπικό και τις συσκευές είναι πολύ σημαντική, καθώς είναι απαραίτητη η μηχανική υποστήριξη της αναπνοής. Απαιτείται επομένως σωστά εκπαιδευμένο προσωπικό για την αποτελεσματική διαχείριση αυτών των μονάδων.

Μπροστά σ' αυτή την επικίνδυνη κατάσταση για όλο τον πλανήτη, οι εργαζόμενοι στον χώρο της υγειονομικής περίθαλψης αντέδρασαν με απίστευτη ετοιμότητα και προθυμία, με δέσμευση απέναντι στους ασθενείς και βέβαια, οι φυσικοθεραπευτές συγκαταλέγονται στους εργαζόμενους που καλούνται να συνεισφέρουν.

Οι πρώτες διαπιστώσεις από τον ένα και πλέον χρόνο πανδημίας στον τομέα της φυσικοθεραπείας, έχουν τη βάση τους στην ανάγκη των ασθενών με COVID-19, ιδίως σε περιβάλλον ΜΕΘ, για εφαρμογή θεραπείας για την υποστήριξη της αναπνευστικής λειτουργίας. Αμέσως προκύπτει ένας κίνδυνος από τις ίδιες τις διαδικασίες, γιατί δημιουργούν πιθανότητες να παραχθεί αερόλυμα. Είναι εμφανές ότι τα μέσα ατομικής προστασίας θα πρέπει να επανασχεδιαστούν γιατί δυσκολεύουν πολύ την άμεση συνεννόηση με τον ασθενή και την εφαρμογή της θεραπείας, αλλά και τον έλεγχο του χώρου γύρω από την κλίνη. Ασφαλώς και δεν είναι μόνον οι φυσικοθεραπευτές που αντιμετωπίζουν αυτό το πρόβλημα, ισχύει για όλα τα μέλη της ομάδας της ΜΕΘ ή της κλινικής COVID-19 και πρέπει να αποτελέσει προτεραιότητα. Παράλληλα, με δεδομένες τις πολύ δύσκολες συνθήκες διαχείρισης, δεν είναι εφικτό να πραγματοποιηθούν τυχαιοποιημένες ελεγχόμενες δοκιμές για να προκύψουν συμπεράσματα σχετικά με την μη επεμβατική αναπνευστική υποστήριξη και πώς αυτή θα βελτιωθεί όσο γίνεται περισσότερο για να μειωθεί η ανάγκη για διασωλήνωση. Έτσι, βάσει της εμπειρίας των εργαζομένων, το βάρος πέφτει στους κατασκευαστές, οι οποίοι πρέπει να μουν σε συνεχή διαδικασία σχεδιασμού ασφαλέστερων διατάξεων για την προστασία από ιούς που μεταδίδονται αερογενώς και μη επεμβατικών αναπνευστήρων οι οποίοι θα ενσωματώνουν διάφορες νέες γνώσεις για τη θεραπεία και την παρακολούθηση, αλλά και τα απαραίτητα χαρακτηριστικά ασφαλείας. Αυτή η διαδικασία είναι βέβαιο ότι θα εξελιχθεί σε μεγάλο βάθος χρόνου. .

Η ομάδα φυσικοθεραπείας του νοσοκομείου, ακριβώς επειδή έχει πολύ σημαντική συνεισφορά σε όλη τη διάρκεια της νοσηλείας, πρέπει να είναι πολύ καλά προετοιμασμένη για τη

συγκεκριμένη φροντίδα που πρέπει να εφαρμοστεί, τόσο για τη μείωση του κινδύνου μόλυνσης των μελών της, όσο και για την παροχή της καλύτερης δυνατής φροντίδας στους ασθενείς.

Ο κύριος στόχος πρέπει να είναι πάντα η μείωση των παρενεργειών στον πληθυσμό αυτών των ασθενών, παράλληλα με τη μέγιστη προστασία των επαγγελματιών υγείας (Lazzeri et al., 2020). Για ασθενείς με ήπια ARDS, μπορούν να χρησιμοποιηθούν μη επεμβατικός αερισμός και θεραπεία με οξυγόνο υψηλής ροής, πάντα με συνεχή παρακολούθηση, προφυλάξεις για την αερογενή μόλυνση και αν θα ήταν δυνατό, σε μονόκλινα δωμάτια. Σε ασθενείς με υποψία ή διάγνωση για COVID-19, που έχουν ανάγκη από NIV ή CPAP, προς το παρόν προκρίνονται τα κράνη ως η καλύτερη λύση, γιατί φαίνεται ότι έτσι μειώνεται όσο γίνεται περισσότερο ή και μηδενίζεται η διαρροή και η διασπορά και μπορεί να τοποθετηθεί φίλτρο και να γίνει καθαρισμός με σχετική ευκολία. Αλλά και αυτή η δυνατότητα είναι σχετική, γιατί εξαρτάται από τη διαθεσιμότητα, οπότε παραμένει ως πιο πιθανό να συνεχιστεί η χρήση των στοματορινικών μασκών (Winck & Ambrosino, 2020).

Σε αυτή την περίπτωση, αν η ρύθμιση του NIV δεν είναι η καλύτερη δυνατή, μια διάταξη της οποίας τα εξαρτήματα δεν εφαρμόζουν απόλυτα μεταξύ τους, δε θα πρέπει να γίνεται δεκτή για χρήση σε ασθενή.

Αυτή είναι μια πολύ απλή περιγραφή ορισμένων μόνο από πολλά προβλήματα που συναντά ένας επαγγελματίας στη καθημερινότητα μιας κλινικής COVID-19 και παραμένει η ανάγκη για επινόηση καινοτόμων τακτικών για την εξυπηρέτηση των ασθενών, που θα προστεθούν στην φαρμακευτική αντιμετώπιση και την εκστρατεία εμβολιασμού.

Η COVID-19 είναι μια νέα ασθένεια που επιδεινώνεται προοδευτικά και δεν έχει χαρακτηριστεί πλήρως ακόμη. Παρ' όλο που δεν υπάρχουν οριστικά στοιχεία για την αποτελεσματικότητα της φυσικοθεραπείας στον κλωβό του θώρακα, στο συγκεκριμένο πλαίσιο της COVID-19, πολλές καθιερωμένες τεχνικές φυσικοθεραπείας μπορούν να εφαρμοστούν με ασφάλεια σ' αυτή την υποομάδα ασθενών, για τη μείωση της ατελεκτασίας και τη βελτίωση των αποτελεσμάτων. Όλες οι παρεμβάσεις φυσικοθεραπείας πρέπει να οργανώνονται προσεκτικά και το προσωπικό πρέπει πάντα να φορά τον κατάλληλο προστατευτικό εξοπλισμό για να ελαχιστοποιεί την έκθεση. Θα χρειαστεί να πραγματοποιηθούν αρκετές ακόμη μελέτες, για να επιβεβαιωθεί η αποτελεσματικότητα των τεχνικών CPT σ' αυτόν το νέο πληθυσμό ασθενών (Battaglini et al., 2020).

Βιβλιογραφία

Andreu, M. F., Dotta, M. E., Bezzi, M. G., Borello, S., Cardoso, G. P., Dib, P. C., García Schustereder, S. L., Galloli, A. M., Castro, D. R., Di Giorgio, V. L., Villalba, F. J., Bertozzi, M. N., Carballo, J. M., Martín, M. C., Brovia, C. C., Pita, M. C., Pedace, M. P., De Benedetto, M. F., Delli Carpini, J., Aguirre, P., ... Montero, G. (2019). Safety of Positive Pressure Extubation Technique. *Respiratory care*, 64(8), 899–907.

Andreu, M. F., Salvati, I. G., Donnianni, M. C., Ibañez, B., Cotignola, M., & Bezzi, M. (2014). Effect of applying positive pressure with or without endotracheal suctioning during extubation: a laboratory study. *Respiratory care*, 59(12), 1905–1911.

Ayzac, L., Girard, R., Baboi, L., Beuret, P., Rabilloud, M., Richard, J. C., & Guérin, C. (2016). Ventilator-associated pneumonia in ARDS patients: the impact of prone positioning. A secondary analysis of the PROSEVA trial. *Intensive care medicine*, 42(5), 871–878.

Battaglini, D., Robba, C., Caiffa, S., Ball, L., Brunetti, I., Loconte, M., Giacobbe, D. R., Vena, A., Patroniti, N., Bassetti, M., Torres, A., Rocco, P. R., & Pelosi, P. (2020). Chest physiotherapy: An important adjuvant in critically ill mechanically ventilated patients with COVID-19. *Respiratory physiology & neurobiology*, 282, 103529.

Blackwood, B., Burns, K. E., Cardwell, C. R., & O'Halloran, P. (2014). Protocolized versus non-protocolized weaning for reducing the duration of mechanical ventilation in critically ill adult patients. *The Cochrane database of systematic reviews*, 2014(11), CD006904.

Bott, J., Blumenthal, S., Buxton, M., Ellum, S., Falconer, C., Garrod, R., Harvey, A., Hughes, T., Lincoln, M., Mikelsons, C., Potter, C., Pryor, J., Rimington, L., Sinfield, F., Thompson, C., Vaughn, P., White, J., & British Thoracic Society Physiotherapy Guideline Development Group (2009). Guidelines for the physiotherapy management of the adult, medical, spontaneously breathing patient. *Thorax*, 64 Suppl 1, i1–i51.

Bruurs, M. L., van der Giessen, L. J., & Moed, H. (2013). The effectiveness of physiotherapy in patients with asthma: a systematic review of the literature. *Respiratory medicine*, 107(4), 483–494.

Castro, A. A., Calil, S. R., Freitas, S. A., Oliveira, A. B., & Porto, E. F. (2013). Chest physiotherapy effectiveness to reduce hospitalization and mechanical ventilation length of stay, pulmonary infection rate and mortality in ICU patients. *Respiratory medicine*, 107(1), 68–74.

Cerqueira Neto, M. L., Moura, Á. V., Cerqueira, T. C., Aquim, E. E., Reá-Neto, Á., Oliveira, M. C., Silva Júnior, W. M., Santana-Filho, V. J., & Scola, R. H. (2013). Acute effects of physiotherapeutic respiratory maneuvers in critically ill patients with craniocerebral trauma. *Clinics (Sao Paulo, Brazil)*, 68(9), 1210–1214.

Denault, A. Y., Delisle, S., Canty, D., Royse, A., Royse, C., Serra, X. C., Gebhard, C. E., Couture, É. J., Girard, M., Cavayas, Y. A., Peschanski, N., Langevin, S., & Ouellet, P. (2020). A proposed lung ultrasound and phenotypic algorithm for the care of COVID-19 patients with acute respiratory failure. Proposition d'un algorithme basé sur l'échographie pulmonaire et le phénotype physiologique pour la prise en charge des patients atteints de la COVID-19 souffrant d'insuffisance respiratoire aiguë. *Canadian journal of anaesthesia = Journal canadien d'anesthésie*, 67(10), 1393–1404.

Ding, L., Wang, L., Ma, W., & He, H. (2020). Efficacy and safety of early prone positioning combined with HFNC or NIV in moderate to severe ARDS: a multi-center prospective cohort study. *Critical care (London, England)*, 24(1), 28.

D'Silva, D. F., McCulloch, T. J., Lim, J. S., Smith, S. S., & Carayannis, D. (2020). Extubation of patients with COVID-19. *British journal of anaesthesia*, 125(1), e192–e195.

Favretto, D. O., Silveira, R. C., Canini, S. R., Garbin, L. M., Martins, F. T., & Dalri, M. C. (2012). Endotracheal suction in intubated critically ill adult patients undergoing mechanical ventilation: a systematic review. *Revista latino-americana de enfermagem*, 20(5), 997–1007.

Gattinoni, L., Coppola, S., Cressoni, M., Busana, M., Rossi, S., & Chiumello, D. (2020). COVID-19 Does Not Lead to a "Typical" Acute Respiratory Distress Syndrome. *American journal of respiratory and critical care medicine*, 201(10), 1299–1300.

Global Initiative for Asthma (2021). *Global Strategy for Asthma Management and Prevention*. Updated 2021. Available at: <https://ginasthma.org/gina-reports/>

Guarracino, F., Vetrugno, L., Forfori, F., Corradi, F., Orso, D., Bertini, P., Ortalda, A., Federici, N., Copetti, R., & Bove, T. (2021). Lung, Heart, Vascular, and Diaphragm Ultrasound

Examination of COVID-19 Patients: A Comprehensive Approach. *Journal of cardiothoracic and vascular anesthesia*, 35(6), 1866–1874.

Herridge, M. S., Moss, M., Hough, C. L., Hopkins, R. O., Rice, T. W., Bienvenu, O. J., & Azoulay, E. (2016). Recovery and outcomes after the acute respiratory distress syndrome (ARDS) in patients and their family caregivers. *Intensive care medicine*, 42(5), 725–738.

Hodgson, C. L., & Tipping, C. J. (2017). Physiotherapy management of intensive care unit-acquired weakness. *Journal of physiotherapy*, 63(1), 4–10.

Hui, D. S., Chow, B. K., Lo, T., Tsang, O., Ko, F. W., Ng, S. S., Gin, T., & Chan, M. (2019). Exhaled air dispersion during high-flow nasal cannula therapy versus CPAP via different masks. *The European respiratory journal*, 53(4), 1802339.

Kho, M.E., Brooks, D., Namasivayam-MacDonald, A., Sangrar, R. and Vrkljan, B. (2020). *Rehabilitation for Patients with COVID-19. Guidance for Occupational Therapists, Physical Therapists, Speech-Language Pathologists and Assistants*. School of Rehabilitation Science, McMaster University. Available at:

<https://www.wfot.org/assets/resources/McMaster-Rehabilitation-for-Patients-with-COVID-19-Apr-08-2020.pdf>

Lau, A. C., So, H. M., Tang, S. L., Yeung, A., Lam, S. M., Yan, W. W., & Hong Kong East Cluster Task Force on Prevention of Ventilator-associated Pneumonia in Critical Care Areas (2015). Prevention of ventilator-associated pneumonia. *Hong Kong medical journal = Xianggang yi xue za zhi*, 21(1), 61–68.

Lazzeri, M., Lanza, A., Bellini, R., Bellofiore, A., Cecchetto, S., Colombo, A., D'Abrosca, F., Del Monaco, C., Gaudiello, G., Paneroni, M., Privitera, E., Retucci, M., Rossi, V., Santambrogio, M., Sommariva, M., & Frigerio, P. (2020). Respiratory physiotherapy in patients with COVID-19 infection in acute setting: a Position Paper of the Italian Association of Respiratory Physiotherapists (ARIR). *Monaldi archives for chest disease = Archivio Monaldi per le malattie del torace*, 90(1), 10.4081/monaldi.2020.1285.

Li Bassi, G., Martí, J. D., Comaru, T., Aguilera-Xiol, E., Rigol, M., Ntoumenopoulos, G., Terraneo, S., De Rosa, F., Rinaudo, M., Fernandez-Barat, L., Battaglini, D., Meli, A., Ferrer, M.,

Pelosi, P., Chiumello, D., & Torres, A. (2019). Short-Term Appraisal of the Effects and Safety of Manual Versus Ventilator Hyperinflation in an Animal Model of Severe Pneumonia. *Respiratory care*, 64(7), 760–770.

Li Bassi, G., Panigada, M., Ranzani, O. T., Zanella, A., Berra, L., Cressoni, M., Parrini, V., Kandil, H., Salati, G., Selvaggi, P., Amatu, A., Sanz-Moncosi, M., Biagioni, E., Tagliaferri, F., Furia, M., Mercurio, G., Costa, A., Manca, T., Lindau, S., Babel, J., ... Gravity-VAP Network (2017). Randomized, multicenter trial of lateral Trendelenburg versus semirecumbent body position for the prevention of ventilator-associated pneumonia. *Intensive care medicine*, 43(11), 1572–1584.

Li, Y., & Xia, L. (2020). Coronavirus Disease 2019 (COVID-19): Role of Chest CT in Diagnosis and Management. *AJR. American journal of roentgenology*, 214(6), 1280–1286.

McNeary, L., Maltser, S., & Verduzco-Gutierrez, M. (2020). Navigating Coronavirus Disease 2019 (Covid-19) in Physiatry: A CAN Report for Inpatient Rehabilitation Facilities. *PM & R: the journal of injury, function, and rehabilitation*, 12(5), 512–515.

Mendes, F. A., Almeida, F. M., Cukier, A., Stelmach, R., Jacob-Filho, W., Martins, M. A., & Carvalho, C. R. (2011). Effects of aerobic training on airway inflammation in asthmatic patients. *Medicine and science in sports and exercise*, 43(2), 197–203.

Νάκος, Γ., Καραχάλιου, Α., Κιτσάκος, Α., Κουλούρας, Β., Κωστάντη, Ε., Λαχανά, Α., Παπαθανάκος, Γ., Παπαθανασίου, Α., Σταμάτη, Β., Τίγκας, Σ., Τσαγκάρης, Η. 2015. *Ανταλλαγή αερίων*. [Κεφάλαιο Συγγράμματος]. Στο Νάκος, Γ., Καραχάλιου, Α., Κιτσάκος, Α., Κουλούρας, Β., Κωστάντη, Ε., Λαχανά, Α., Παπαθανάκος, Γ., Παπαθανασίου, Α., Σταμάτη, Β., Τίγκας, Σ., Τσαγκάρης, Η. 2015. *Εντατική θεραπεία*. [ηλεκτρ. βιβλ.] Αθήνα: Σύνδεσμος Ελληνικών Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών. Κεφ. 8. Διαθέσιμο στο: <http://hdl.handle.net/11419/861>

https://repository.kallipos.gr/bitstream/11419/861/1/02_chapter_A3.pdf

Ohtake, P. J., Lee, A. C., Scott, J. C., Hinman, R. S., Ali, N. A., Hinkson, C. R., Needham, D. M., Shutter, L., Smith-Gabai, H., Spires, M. C., Thiele, A., Wiencek, C., & Smith, J. M. (2018). Physical Impairments Associated With Post-Intensive Care Syndrome: Systematic Review Based on the World Health Organization's International Classification of Functioning, Disability and Health Framework. *Physical therapy*, 98(8), 631–645.

Pathmanathan, N., Beaumont, N., Gratrix, A., 2015. Respiratory physiotherapy in the critical care unit. *BJA Edu* 15, 20–25.

Paulus, F., Binnekade, J. M., Vroom, M. B., & Schultz, M. J. (2012). Benefits and risks of manual hyperinflation in intubated and mechanically ventilated intensive care unit patients: a systematic review. *Critical care (London, England)*, 16(4), R145.

Pozuelo-Carrascosa, D. P., Torres-Costoso, A., Alvarez-Bueno, C., Cavaero-Redondo, I., López Muñoz, P., & Martínez-Vizcaíno, V. (2018). Multimodality respiratory physiotherapy reduces mortality but may not prevent ventilator-associated pneumonia or reduce length of stay in the intensive care unit: a systematic review. *Journal of physiotherapy*, 64(4), 222–228.

Rieg, A. D., Stoppe, C., Rossaint, R., Coburn, M., Hein, M., & Schälte, G. (2012). EzPAP® zur therapie der postoperativen hypoxämie im aufwachraum: erfahrungen mit dem neuen kompaktsystem zum "endexpiratory positive airway pressure" [EzPAP® therapy of postoperative hypoxemia in the recovery room: experiences with the new compact system of end-expiratory positive airway pressure]. *Der Anaesthetist*, 61(10), 867–874. [Abstract only]

Ribeiro, B. S., Lopes, A. J., Menezes, S., & Guimarães, F. S. (2019). Selecting the best ventilator hyperinflation technique based on physiologic markers: A randomized controlled crossover study. *Heart & lung: the journal of critical care*, 48(1), 39–45.

Robba, C., Battaglini, D., Ball, L., Patroniti, N., Loconte, M., Brunetti, I., Vena, A., Giacobbe, D. R., Bassetti, M., Rocco, P., & Pelosi, P. (2020). Distinct phenotypes require distinct respiratory management strategies in severe COVID-19. *Respiratory physiology & neurobiology*, 279, 103455.

Rowley, D. D., Malinowski, T. P., Di Peppe, J. L., Sharkey, R. M., Gochenour, D. U., & Enfield, K. B. (2019). A Randomized Controlled Trial Comparing Two Lung Expansion Therapies After Upper Abdominal Surgery. *Respiratory care*, 64(10), 1181–1192.

Shang, L., Zhao, J., Hu, Y., Du, R., & Cao, B. (2020). On the use of corticosteroids for 2019-nCoV pneumonia. *Lancet (London, England)*, 395(10225), 683–684.

Sheehy L. M. (2020). Considerations for Postacute Rehabilitation for Survivors of COVID-19. *JMIR public health and surveillance*, 6(2), e19462.

Shepherd, S., Batra, A., & Lerner, D. P. (2017). Review of Critical Illness Myopathy and Neuropathy. *The Neurohospitalist*, 7(1), 41–48. <https://doi.org/10.1177/1941874416663279>

Silva, I. S., Fregonezi, G. A., Dias, F. A., Ribeiro, C. T., Guerra, R. O., & Ferreira, G. M. (2013). Inspiratory muscle training for asthma. *The Cochrane database of systematic reviews*, 2013(9), CD003792.

Silva, P. L., Pelosi, P., & Rocco, P. R. (2016). Recruitment maneuvers for acute respiratory distress syndrome: the panorama in 2016. Manobras de recrutamento para síndrome de angústia respiratória aguda: panorama em 2016. *Revista Brasileira de terapia intensiva*, 28(2), 104–106.

Sklar, M. C., Burns, K., Rittayamai, N., Lanys, A., Rausedo, M., Chen, L., Dres, M., Chen, G. Q., Goligher, E. C., Adhikari, N., Brochard, L., & Friedrich, J. O. (2017). Effort to Breathe with Various Spontaneous Breathing Trial Techniques. *A Physiologic Meta-analysis. American journal of respiratory and critical care medicine*, 195(11), 1477–1485.

Stiller K. (2013). Physiotherapy in intensive care: an updated systematic review. *Chest*, 144(3), 825–847.

Thomas, P., Baldwin, C., Bissett, B., Boden, I., Gosselink, R., Granger, C. L., Hodgson, C., Jones, A. Y., Kho, M. E., Moses, R., Ntoumenopoulos, G., Parry, S. M., Patman, S., & van der Lee, L. (2020). Physiotherapy management for COVID-19 in the acute hospital setting: clinical practice recommendations. *Journal of physiotherapy*, 66(2), 73–82.

Turner, L. A., Mickleborough, T. D., McConnell, A. K., Stager, J. M., Tecklenburg-Lund, S., & Lindley, M. R. (2011). Effect of inspiratory muscle training on exercise tolerance in asthmatic individuals. *Medicine and science in sports and exercise*, 43(11), 2031–2038.

Wang, L., He, W., Yu, X., Hu, D., Bao, M., Liu, H., Zhou, J., & Jiang, H. (2020). Coronavirus disease 2019 in elderly patients: Characteristics and prognostic factors based on 4-week follow-up. *The Journal of infection*, 80(6), 639–645.

Wang, L., Li, X., Yang, Z., Tang, X., Yuan, Q., Deng, L., & Sun, X. (2016). Semi-recumbent position versus supine position for the prevention of ventilator-associated pneumonia in adults requiring mechanical ventilation. *The Cochrane database of systematic reviews*, 2016(1), CD009946.

Winck, J. C., & Ambrosino, N. (2020). COVID-19 pandemic and non invasive respiratory management: Every Goliath needs a David. An evidence based evaluation of problems. *Pulmonology*, 26(4), 213–220.

Writing Group for the Alveolar Recruitment for Acute Respiratory Distress Syndrome Trial (ART) Investigators, Cavalcanti, A. B., Suzumura, É. A., Laranjeira, L. N., Paisani, D. M., Damiani, L. P., Guimarães, H. P., Romano, E. R., Regenga, M. M., Taniguchi, L., Teixeira, C., Pinheiro de Oliveira, R., Machado, F. R., Diaz-Quijano, F. A., Filho, M., Maia, I. S., Caser, E. B., Filho, W. O., Borges, M. C., Martins, P. A., ... Ribeiro de Carvalho, C. R. (2017). Effect of Lung Recruitment and Titrated Positive End-Expiratory Pressure (PEEP) vs Low PEEP on Mortality in Patients With Acute Respiratory Distress Syndrome: A Randomized Clinical Trial. *JAMA*, 318(14), 1335–1345.

Wujtewicz, M., Dylczyk-Sommer, A., Aszkiełowicz, A., Zdanowski, S., Piwowarczyk, S., & Owczuk, R. (2020). COVID-19 - what should anaesthesiologists and intensivists know about it?. *Anaesthesiology intensive therapy*, 52(1), 34–41.

Yang, M., Yan, Y., Yin, X., Wang, B. Y., Wu, T., Liu, G. J., & Dong, B. R. (2013). Chest physiotherapy for pneumonia in adults. *The Cochrane database of systematic reviews*, (2), CD006338.

Zhao, H. M., Xie, Y. X., Wang, C., & Chinese Association of Rehabilitation Medicine; Respiratory Rehabilitation Committee of Chinese Association of Rehabilitation Medicine; Cardiopulmonary Rehabilitation Group of Chinese Society of Physical Medicine and Rehabilitation (2020). *Recommendations for respiratory rehabilitation in adults with coronavirus disease 2019*. Chinese medical journal, 133(13), 1595–1602.